



Tekniska och biologiska faktorerers inverkan på lönsamhet inom mjölkproduktion

The influence of technological and biological
factors on profitability in milk production

av

Karin Bäckman

Institutionen för husdjurens
utfodring och vård

Examensarbete 325
30 hp E-nivå

Swedish University of Agricultural Science
Department of Animal Nutrition and Management

Uppsala 2010



Tekniska och biologiska faktorerers inverkan på lönsamhet inom mjölkproduktion

The influence of technological and biological
factors on profitability in milk production

av

Karin Bäckman

Handledare: Anders Herlin, Lantbrukets byggnadsteknik, SLU
Kenneth Olsson, LRF Konsult

Examinator: Jan Bertilsson, Husdjurens utfodring och vård, SLU

Nyckelord: tekniska och biologiska faktorer, lönsamhet, mjölkproduktion

Institutionen för husdjurens
utfodring och vård

Examensarbete 325
30 hp E-nivå
Kurskod: EX0552

Swedish University of Agricultural Science
Department of Animal Nutrition and Management

Uppsala 2010

FÖRORD

Examensarbetet utfördes på uppdrag av Kenneth Olsson i analysgruppen på LRF Konsult i Ängelholm. Det övergripande syftet med projektet var att studera skillnader mellan olika mjölkproducenter och titta på tekniska och biologiska faktorer som inverkar på lönsamhet inom mjölkproduktion. Projektet hade inte varit möjligt att genomföra utan mjölkproducenternas engagemang och intresse. Därför vill jag rikta ett stort tack till de åtta producenter som varmt välkomnade mig till sina gårdar, tog sig tid att svara på frågor och visa mig runt.

På LRF Konsult i Ängelholm vill jag tacka affärsrådgivare Kenneth Olsson för förtroendet att genomföra detta examensarbete och för bra diskussioner, reflektioner och idéer under projektets gång. Dessutom vill jag tacka affärsrådgivare Oscar Stampe för kloka avgränsningar och hjälp med information om mjölkproducenterna.

Jag vill även tacka min handledare på Sveriges lantbruksuniversitet, Anders Herlin, Docent vid Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik. Anders har bidragit med tips och råd, tankar och funderingar, samt kunskaper och erfarenheter.

För information och givande diskussioner kring bland annat mjölkningssystem vill jag tacka Björn Johansson på DeLaval Sales AB och Björn Forss Jannes på DeLaval International AB.

Slutligen vill jag tacka Sabine Ferneborg, Maria Andersson och min familj för hjälp och stöd under arbetets gång.

Uppsala, september 2010

Karin Bäckman

SAMMANFATTNING

Svensk mjölkproduktion är under ständig strukturell förändring och utveckling. Besättningarna blir allt större, men färre, och den genomsnittliga mjölkavkastningen per ko ökar. I takt med den förändrade strukturen har förutsättningarna för inhysnings- och mjölkningssystem förändrats, liksom förutsättningarna för att få mjölkproduktionen ekonomiskt lönsam. Precis som inom andra produktionsgrenar och företagsverksamheter, är ekonomi och lönsamhet centrala och viktiga delar inom mjölkproduktionen. I Sverige har mjölkproduktionen under en tid varit svår att få lönsam. Detta på grund av historiskt låga avräkningspriser och höga foderkostnader. I syfte att förbättra lönsamheten väljer många mjölkproducenter att utöka sina besättningar. Lönsamheten inom mjölkproduktionen påverkas av en rad olika faktorer, en del generella och andra mer specifika för den enskilda gården.

Syftet med detta projekt var att utröna huruvida det finns några tydliga skillnader mellan gårdar som har bra lönsamhet och andra med sämre, och vilka tekniska och biologiska faktorer inom mjölkproduktionen som är betydande för lönsamheten. I resultaten analyserades och belystes vilka faktorer som inverkar på mjölkavkastningen, foderkostnaderna och arbetstiden, och därmed lönsamheten. I studien ingick åtta sydsvenska, konventionella mjölkgårdar, som valdes ut av affärsrådgivaren, tillika uppdragsgivaren, Kenneth Olsson i analysgruppen på LRF Konsult i Ängelholm.

Den enskilt största intäkten inom mjölkproduktionen är från mjölk, som i huvudsak påverkas av avkastning och aktuellt avräkningspris. På gårdarna i den här studien utgjorde mjölkintäkterna runt 80-90 % av de totala intäkterna, vilket visar att det är av stor vikt att hålla mjölkavkastningen på en tillfredsställande nivå. Resultaten tyder på att mjölkavkastningen ökar med ökad belägningsgrad. I övrigt kunde inga skillnader eller samband påvisas mellan mjölkavkastning och tekniska och biologiska faktorer. Inga skillnader eller samband kunde påvisas mellan tekniska och biologiska faktorer och foderkostnader respektive arbetstid.

Lönsamheten inom mjölkproduktion mäts ofta i nyckeltalet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk. Resultaten i studien påvisade ett samband mellan nyckeltalet och rekryteringsprocent. Med ökad rekryteringsprocent minskade mjölkintäkt minus foderkostnad, vilket skulle kunna tyda på att det är ekonomiskt fördelaktigt att hålla rekryteringsprocenten på en lägre nivå. För att kunna dra tillförlitliga slutsatser kring vilka tekniska och biologiska faktorer inom mjölkproduktionen som är avgörande för lönsamheten och kring lönsamheten i storskalig kontra småskalig mjölkproduktion, skulle mer omfattande studier behöva genomföras.

ABSTRACT

The structure in Swedish milk production is constantly changing and developing. The herds are getting bigger, but fewer, and the average milk yield per cow is increasing. Following the structural changes, the conditions for housing and milking systems also change, which leads to changes in the prerequisites for profitability in milk production. Like in other branches of production and corporate enterprises, the economy and profitability are crucial and important parts of milk production. Due to historically low milk prices and high feed costs, profitability has been a challenge for Swedish dairy farmers. In order to increase the profitability, many producers choose to expand their herds. Profitability in milk production is affected by different factors, some general and others more specific for the individual farm.

The aim of this study was to analyze if there are any obvious differences between farms with high profitability and others with lower, and which factors within milk production that are essential for profitability. Technological and biological factors' impact on milk yield, feed costs and work consumption, and consequently profit, were analyzed and highlighted. The study included eight conventional farms, all located in the south of Sweden and all selected by business advisor and assignor Kenneth Olsson at LRF Konsult in Ängelholm.

The most important income in milk production is from milk, which is mainly affected by milk yield and milk price. The milk income represented about 80-90 % of the total income at the farms included in this study, which shows that it is of great importance to keep the milk yield at a satisfying level. The results showed that milk yield increase with increased occupation rate. No other differences or correlations between milk yield and technological and biological factors were found. No differences or correlations were found between technological and biological factors and feed costs and work consumption respectively.

In milk production, profitability is commonly measured in the key figure milk income minus feed cost per kg milk. The results showed a correlation between the key figure and replacement rate. Milk income minus feed cost is decreasing with increased replacement rate, which could indicate that it is economically beneficial to keep the replacement rate at a lower level. To obtain reliable results and conclusions about which technological and biological factors in milk production that are crucial for profitability, and about profitability in large-scale versus small-scale milk production, more research has to be done.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	7
Målsättning och syfte.....	8
LITTERATURSTUDIE	9
Mjölktäkt.....	9
Avkastning beroende på besättningsstorlek	9
Avkastning beroende på mjölkningssystem	10
Avkastning beroende på utfodringssystem	10
Avkastning beroende på rekryteringsprocent	11
Avkastning beroende på inkalvningsålder	11
Arbetskostnader.....	11
Arbetstid beroende på besättningsstorlek.....	11
Arbetstid beroende på mjölkningssystem.....	12
Arbetstid beroende på utfodringssystem	13
Arbetsmiljö	13
Investeringskostnader.....	13
Djurhälsa	14
Besättningsstorlek och djurhälsa.....	15
Mjölkningssystem och djurhälsa.....	15
Överbeläggning och djurhälsa.....	15
Personal och rutiner.....	16
MATERIAL OCH METOD.....	17
RESULTAT	19
Mjölkkavkastning.....	19
Utfodring och foderkostnader	23
Arbetstid.....	27
Lönsamhet.....	30
DISKUSSION	33
Mjölkkavkastning.....	36
Utfodring och foderkostnader	37
Arbetstid.....	38
Lönsamhet.....	38
SLUTSATS.....	40
REFERENSER	41
BILAGOR	45
Bilaga 1. Mjölkningssystem.....	45
Tandemstall.....	45
Fiskbensstall.....	45

<i>Parallelstall</i>	46
<i>Karusellstall</i>	46
<i>Automatiskt mjölkningssystem (AMS)</i>	47
Bilaga 2. Frågeformulär för gårdsbesök	48
Bilaga 3. Kalkylmall	49
Bilaga 4. All data sammanställd	50
Bilaga 5. Kalkyler	52

INLEDNING

Strukturen inom svensk mjölkproduktion är under ständig förändring och utveckling. Sedan mitten av nittioalet har antalet mjölkkor minskat med ca 26 % och antalet besättningar med ca 66 % (Jordbruksverket, 2009). Genomsnittlig besättningsstorlek blir allt större och har sedan mitten av nittioalet mer än fördubblats. I juni 2009 fanns det i Sverige knappt 360 000 mjölkkor fördelade på drygt 6 000 besättningar, vilket ger en genomsnittlig besättningsstorlek på ca 59 kor. År 1995 var motsvarande siffror ca 480 000 kor, 17 700 besättningar och i genomsnitt 27 kor per besättning. Den förändrade strukturen har tillsammans med ändrade djurskyddsföreskrifter gjort att även förutsättningarna för inhysnings- och mjölkningssystem har ändrats. I nybyggda stallar som tagits i bruk efter 1 augusti 2007 ska nötkreatur hållas i lösdriftsystem (DFS 2007:5, sanknr. L 100). Detta har medfört att allt fler svenska mjölkkor hålls i lösdrift och år 2008 var andelen ca 45 % (Svensk Mjolk, 2010). Lösdriftsystemen har inneburit ökad andel investeringar i automatiskt mjölkningssystem (AMS). Av dem som investerar i ny mjölkningsutrustning väljer i dagsläget 80-90 % att investera i mjölkningsrobot (Johansson, 2009). Besättningsstorleken för dessa gårdar är i allmänhet upp till 200 kor. I större besättningar är mjölkning i konventionell grop, inklusive karusellstall, vanligast och majoriteten av dessa väljer stort parallellstall.

Genomsnittlig avkastning mätt i energikorrigerad mjölk (ECM) per ko och år, för mjölkkor anslutna till kokontrollen, har ökat med över 50 % sedan 1980 och ca 7 % sedan år 2000 (Svensk Mjolk, 2010). Under 2008 låg den genomsnittliga mjölkavkastningen per ko och år på drygt 9 325 kg ECM (motsvarar knappt 9 200 kg producerad mjölk) för mjölkkor anslutna till kokontrollen. Samtidigt som mjölkavkastningen per ko och år har ökat har den totala mjölkinvägningen i Sverige minskat med ca 10 % under det senaste decenniet (Svensk Mjolk, 2010), liksom den totala mjölkkonsumtionen per capita (Svensk Mjolk, 2010). Lönsamheten för de svenska mjölkföretagen har under senare tid varit mer pressad än på flera år (Hjellström, 2009), vilket bland annat har berott på att avräkningspriset gått ner och att foder- och arbetskostnader har ökat. Nyckeltalet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk nådde historiskt låga nivåer under våren 2009, men sedan mitten av sommaren 2009 har en uppgång kunnat ses. I maj 2009 var mjölk minus foder 1,20 kronor (Hjellström, 2009) och i juli 2010 1,90 kronor per kg mjölk (Hjellström, 2010). Lönsamheten för svenska mjölkproducenter bedömdes ha nått botten under 2009 och har sedan dess förbättrats. För bättre lönsamhet inom mjölkproduktionen väljer många lantbrukare att utöka sina besättningar och studier har visat att lönsamheten generellt ökar efter en expansion (Hadley *et al.* 2002). Ett annat incitament till expansion är en förväntad ökning av arbetseffektiviteten med mer specialiserade arbetsuppgifter, vilket även det kan bidra till förbättrad lönsamhet.

Tidigare studier, som gjorts inom områdena expansion och ökade besättningsstorlekar, har fokuserat på framförallt de finansiella faktorerna. De studier som fokuserat på andra faktorer, exempelvis tekniska och biologiska, har i huvudsak genomförts i USA, där besättningarna i allmänhet är större än i Sverige. Det är inte bara de finansiella aspekterna en lantbrukare måste ta ställning till vid en expansion eller uppstartande av en ny besättning, utan även andra aspekter måste beaktas, såsom djurvälstånd och arbetsmiljö. Därför är det viktigt att känna till vilka för- och nackdelar som finns med stora respektive små besättningar, olika mjölkningssystem och utfodringssystem, samt hur producenterna på bästa sätt kan planera sin produktion för att få den lönsam. Det finns ett stort antal olika faktorer inom mjölkproduktionen som kan påverka lönsamheten på gårdsnivå, och som kan skilja sig åt mellan gårdar. Inhysnings- och mjölkningssystem, mjölkavkastning, utfodring, arbetstimmar per ko och år, beläggningsgrad och rekryteringsprocent är några av dem.

Målsättning och syfte

Grundidén till projektet var att utröna varför lönsamheten skiljer sig mellan mjölkproducenter och således studera vilka skillnader som råder inom mjölkproduktionen hos olika producenter. Under våren och sommaren 2009 besöktes åtta konventionella mjölkgårdar i södra Sverige, utvalda av affärsrådgivare Kenneth Olsson i analysgruppen på LRF Konsult i Ängelholm. Målsättningen med studien var att i en jämförelse mellan gårdar med olika besättningsstorlek och olika mjölkningssystem undersöka i vilken utsträckning och på vilket sätt tekniska och biologiska faktorer inverkar på mjölkproduktionen och lönsamheten på gårdsnivå. I de fall en eller flera faktorer tydligt skiljer sig åt mellan gårdar med bra lönsamhet och andra med sämre, skulle det kunna vara till stor hjälp för både mjölkbönder och rådgivare. Syftet var att analysera om det finns några skillnader mellan gårdar som har bra lönsamhet och gårdar med sämre, och vilka faktorer inom mjölkproduktionen som är avgörande för lönsamheten.

LITTERATURSTUDIE

Inom mjölkproduktion, precis som inom andra produktionsgrenar och företagsverksamheter, är ekonomi och lönsamhet centrala och viktiga delar. Mjölkproduktionen i Sverige har under en tid varit svår att få lönsam. Detta på grund av historiskt lågt avräkningspris och höga foderkostnader under 2009 (Hjellström, 2009). Mjölktäkt minus foderkostnad är ett mått på lönsamhet som används i många sammanhang, och som enkelt kan beräknas och jämföras mellan gårdar, regioner och länder under olika tidsperioder. Lönsamheten påverkas av en rad olika faktorer, en del generella och andra mer specifika för den enskilda gården.

Mjölktäkterna är de största intäkterna inom mjölkproduktion och de påverkas av i huvudsak avkastning mätt i kg mjölk levererad till mejeriet och det aktuella avräkningspriset. Det är därför av stor vikt att hålla mjölkavkastningen på en tillfredsställande nivå. En annan intäkt inom mjölkproduktion är försäljning av djur. Denna post utgörs av levande kvigor som inte ska användas för egen rekrytering, tjurkalvar som säljs för vidare uppfödning till slakt och utslagna mjölkkor. Stallgödsel är, beroende på aktuellt värde, ytterligare en betydande post bland mjölkproduktionens intäkter.

Av de totala kostnaderna inom mjölkproduktion har foderkostnaderna beräknats utgöra mer än en tredjedel (Swensson & Herlin, 2005). De andra två tredjedelarna består av arbetskostnader, inköpta djur och övriga kostnader. Arbetskostnaderna per ko och år står för en betydande del inom den svenska mjölkproduktionen, då arbetskraft är relativt kostsamt i Sverige. Arbetstiden och arbetseffektiviteten, och därmed arbetskostnaderna, påverkas bland annat av besättningsstorlek, mjölkningssystem och utfodringsteknik (Gustafsson, 2009; Hedlund 2008). Även arbetsmiljön för djurskötare påverkas av dessa faktorer (Geng *et al.*, 2006; Hultgren, 2006). En annan viktig del av kostnaderna är antalet inköpta djur, som varierar med situationen på den enskilda gården, och som bland annat påverkas av rekryteringsprocenten och eventuell expansion. Övriga kostnader inom mjölkproduktion är exempelvis semin och dräktighetskontroll, veterinär och medicin, rådgivning, elkostnader samt underhåll av byggnader och inventarier.

Mjölktäkt

Mjölktäkterna är de i särklass största intäkterna inom mjölkproduktion. Det är därför av stor vikt att mjölkavkastningen, mätt i kg mjölk levererad till mejeriet, är tillfredsställande. Till sammans med mjölkavkastningen påverkas mjölktäkterna av avräkningspriset på mjölken, som är beroende av fett- och proteinhalt, samt celltal. Mjölkavkastningen och mjölk kvaliteten påverkas bland annat av besättningsstorlek (Bewley *et al.* 2001; Hadley *et al.* 2002), mjölkningssystem (Bewley *et al.* 2001; Allen *et al.* 1986; Barnes *et al.* 1990), utfodringssystem (Coppock *et al.*, 1981), rekryteringsprocent (Erdman & Varner, 1995) och inkalvningsålder (Ray *et al.* 1992).

Avkastning beroende på besättningsstorlek

Avkastning per ko och år påverkas av besättningsstorlek, vilket bland annat har visats i studier där besättningar undersökts under en expansionsfas. Enligt en studie av Hadley *et al.* (2002) är avkastningen högre perioden efter jämfört med före expansion och levererad mjölk per heltidsanställd är högre efter expansion. Under en femårsperiod studerade Bewley *et al.* (2001) besättningar under expansion för att utröna vilka faktorer som påverkar mjölkavkastning vid expansion. Resultaten visade bland annat att mjölkavkastningen efter expansion till

stor del var beroende av mjölkavkastning före expansion, vilket innebär att de besättningar som före expansion hade en högre avkastning än genomsnittet hade det även efter expansion. Studien visade att även andra faktorer kan kopplas till en ökad avkastning i samband med expansion, bland annat lägre celltal, lägre inkalvningsålder och kortare sinperiod.

Besättningsstorleken har även visats påverka mjölkkvaliteten, vilket kan inverka på mjölkintäkterna. Studien av Hadley *et al.* (2002) visade att både fett- och proteinhalt i mjölken ökar efter expansion. I andra studier har det visats att höga celltal är mer frekvent förekommande i större besättningar än i mindre (Hultgren, 2006; Smith *et al.* 2000).

Avkastning beroende på mjölkningssystem

Mjölkningssystemets inverkan på avkastningen beror bland annat på mjölkningssfrekvensen, dvs. antalet mjölkningar per ko och dag. Den traditionella frekvensen i konventionellt mjölkningssystem (tandem-, fiskbens-, parallell- och karusellstall) är mjölkning två gånger per dag och i automatiskt mjölkningssystem (AMS) är genomsnittet ca 2,5 mjölkningar per ko och dygn (Hogeveen *et al.* 2001; Wagner-Storch & Palmer, 2003). Se bilaga 1 för beskrivning av mjölkningssystem. I konventionellt mjölkningssystem kan mjölkningssfrekvensen ökas från två till tre mjölkningar per dag. Ökad mjölkningssfrekvens ger högre mjölkavkastning (Allen *et al.* 1986; Barnes *et al.* 1990; Erdman & Varner, 1995), men med konventionellt mjölkningssystem innebär det också ökad arbetstid vid obekväma tider. Det har dessutom visats att ökad mjölkningssfrekvens kan leda till minskad fett- och proteinhalt (Allen *et al.* 1986; Barnes *et al.* 1990; Erdman & Varner, 1995), men trots denna minskning har det visats att den totala mängden fett och protein ökar med ökad mjölkavkastning (Hadley *et al.* 2002).

Mjölkningssfrekvens har även visats påverka mjölkkvaliteten. Olika resultat för mjölkningssfrekvensens inverkan på celltal har visats i olika studier. Resultaten i en studie av Waterman *et al.* (1983) visade ingen effekt på celltalet vid mjölkning tre gånger per dag istället för två, medan Hogeveen *et al.* (2001) och Klei *et al.* (1997) visade på en minskning av celltalet. Efter övergång från konventionellt mjölkningssystem till AMS har det visats att celltalet ökar (Petersson, 2006; Rasmussen *et al.* 2002), men en tidigare studie kunde dock inte påvisa någon signifikant skillnad i celltal efter övergång till AMS (Klungel *et al.* 2000). Däremot visade Klungel *et al.* (2000) en signifikant ökning i andelen fria fettsyror (FFA) i mjölken vid ökad mjölkningssfrekvens, vilket kan öka risken för smakfel.

Avkastning beroende på utfodringssystem

Mjölkavkastningen har även kunnat kopplas till val av utfodringssystem. De tre olika typer av utfodringssystem som används vid utfodring av mjölkkor är separat utfodring, blandfodringssystem och fullfodringssystem. Separat utfodring innebär att grovfoder och kraftfoder ges separat, vilket ger möjlighet till individuell utfodring. I ett blandfodringssystem blandas allt grovfoder tillsammans med en grundgiva kraftfoder, och en toppgiva kraftfoder ges separat till högproducerande kor. Fullfodringssystem innebär att allt foder, både kraftfoder och grovfoder, blandas och att djuren har fri tillgång till foder.

Studier har visat att utfodring med fullfoder ger ökad mjölkavkastning (Coppock *et al.*, 1981). Detta kan delvis förklaras av att korna inte kan selektera ett eller flera fodermedel i blandningen, vilket innebär att de kan ges en optimal diet utan att själva kunna ändra balansen mellan olika fodermedel. I ett fullfodringssystem är det fördelaktigt att gruppera djuren efter var i laktationen de befinner sig, så att de får all den energi de behöver under den första delen av laktationen, men inte överutfodras under den senare delen.

Avkastning beroende på rekryteringsprocent

Enligt en studie av Rogers *et al.* (1988) är optimal rekryteringsprocent ca 25 %. I Sverige ligger den totala rekryteringsprocenten på knappt 30 % bland förstagångskalvare och för samtliga kor på nästan 40 % (Svensk Mjolk, 2010). Hög rekryteringsprocent innebär att andelen förstagångskalvare i besättningen är högre, vilket påverkar besättningens totala mjölkproduktion då mjölk Kors avkastning varierar beroende på vilken laktation kon befinner sig i (Ray *et al.* 1992). Lägst produktion har de kor som befinner sig i första laktationen och de når sin produktionstopp under fjärde eller femte laktationen. En genomsnittlig mjölkko i Sverige slås ut efter 2,5 laktationer (Lundeheim *et al.* 2000).

Avkastning beroende på inkalvningsålder

En kvigas ålder vid första kalvning påverkar mjölkavkastningen både under den första och under de kommande laktationerna (Hoffman & Funk, 1992; Lin *et al.* 1988). Låg inkalvningsålder innebär att kon börjar producera mjölk tidigare och att uppfödningsskostnaden blir lägre. Dobos *et al.* (2004) studerade hur mjölkavkastningen påverkas av inkalvningsålder. De jämförde kvigor som kalvade in vid 25,1, 29,9 och 33,9 månader. Vid lägre inkalvningsålder var mjölkavkastningen signifikant lägre under de två första laktationerna, för att vid tredje laktationen bli lika hög som för kvigor med högre inkalvningsålder. Optimal inkalvningsålder har i en äldre studie visats vara 22,5-23,5 månader (Gill & Allaire, 1976) och i en nyare 23-24 månader (Pirlo *et al.* 2000).

Arbetskostnader

Arbets tid står för en betydande del av kostnaderna inom mjölkproduktion. I takt med att besättningsstorlekarna ökar ändras arbetstiden per ko, liksom djurskötarnas uppgifter. I mindre besättningar arbetar lantbrukaren i större utsträckning med varje individuell ko genom direkt hantering (Hadley *et al.* 2002). Större besättningar innebär ofta fler anställda och lantbrukaren arbetar mer administrativt med delegering av arbetsuppgifter och med personalfrågor. Arbetseffektiviteten mätt i antal kor per heltidsanställd ökar med ökad besättningsstorlek, enligt Bewley *et al.* (2001). Efter expansion sänks arbetskostnader per enhet producerad mjölk jämfört med före expansion, detta som en följd av ökad arbetseffektivitet och möjlighet till ökad specialisering (Hadley *et al.* 2002). Val av mjölkningssystem och utfodringsteknik påverkar arbetstiden, och därmed arbetskostnaden, per ko och år (Hedlund, 2008; Gustafsson, 2009), vilket bör vägas in vid analys av investeringskostnader för olika tekniska nivåer och utformningar.

Arbets tid beroende på besättningsstorlek

Den totala arbetstiden i timmar per ko och år är högre i mindre besättningar och lägre i större, men arbetstiden är också beroende av mjölkningssystem och antalet månader mjölk korna hålls på bete (Gustafsson, 2009). Beroende på olika besättningsstorlek är den genomsnittliga totala arbetstiden i timmar per ko och år (med fyra månaders betesdrift), enligt studien av Gustafsson (2009); 30,5 i mindre besättningar med ett genomsnitt på 52 mjölkande kor, 26,5 timmar med 95 kor och 22,7 timmar i större besättning med i genomsnitt 325 kor. Motsvarande resultat kunde ses för olika besättningsstorlek på gårdar med automatiskt mjölkningssystem (AMS); i mindre besättningar med ett genomsnitt på 53 kor var den totala arbetstiden 21,8 timmar per ko och år, i mellanstora besättningar med 95 kor i genomsnitt 19,0 timmar och i större besättningar med 218 kor 17,1 timmar per ko och år.

Med ökad besättningsstorlek kan tiden för mjölkningsarbete minska (Gustafsson, 2009; Hedlund, 2008). I studien av Gustafsson (2009) om arbetstid i mjölkproduktionen visade resultaten att tiden för mjölkningsarbete vid konventionell mjölkning i grop varierade beroende på besättningsstorlek. I mindre besättningar på i genomsnitt 52 kor visade studien att genomsnittlig arbetstid för mjölkningsarbete var ca 26,0 timmar per ko och år. Motsvarande tid i mellanstora besättningar med 95 kor var 19,7 timmar och i större besättningar med i genomsnitt 325 kor 14,1 timmar per ko och år. Även med automatiskt mjölkningssystem påvisades en skillnad i arbetstid för mjölkning beroende på besättningsstorlek. I de mindre besättningarna med ett genomsnitt på 53 kor var arbetstiden för mjölkning 9,3 timmar per ko och år, i mellanstora besättningar på 95 kor 8,1 timmar och i större besättningar på i genomsnitt 218 kor var arbetstiden vid mjölkning 5,4 timmar per ko och år.

Det bör tilläggas att det finns ett samband mellan besättningsstorlek och mjölkningssystem. Enligt sammanställningen i rapporten av Gustafsson (2009) var alla besättningar som mjölkades i tandemstall mindre än de som mjölkades i fiskbens- eller parallellstall, vilket kan indikera att den totala arbetstiden och arbetstiden för mjölkning beror på både besättningsstorlek och mjölkningssystem. Enligt både Hedlund (2008) och Gustafsson (2009) minskar inte arbetstiden för andra arbetsmoment än mjölkning vid en ökad besättningsstorlek.

Arbetstid beroende på mjölkningssystem

Mjölkningsarbetet är inom mjölkproduktion en av de sysslor som i allmänhet kräver störst andel arbetstid. Beroende på mjölkningssystem kan andelen arbetstid som åtgår till mjölkning påverkas. Mjölkning i konventionell grop kräver större andel av den totala arbetstiden än mjölkning i robot (Gustafsson, 2009; Hedlund, 2008). Resultaten i studien av Hedlund (2008) visade att mjölkning i konventionell grop kräver i genomsnitt över 60 % av den totala arbetstiden, medan motsvarande andel i AMS är 35 %. Liknande resultat fick Gustafsson (2009) där andelen var 65 % respektive 25 %. I båda dessa studier var arbetsmomenten uppdelade i mjölkning, utfodring, renhållning och övrigt.

Gustafsson (2009) undersökte arbetstid inom mjölkproduktion på totalt 30 gårdar, alla med lösdrift och med besättningsstorlekar på 45-432 mjölkande kor. Mjölkning i grop förekom på 16 av de 30 gårdarna och automatiskt mjölkning i robot på resterande 14. Den totala arbetstiden i timmar per ko och år varierade beroende på mjölkningssystem. Vid mjölkning i konventionell grop var genomsnittlig arbetstid per ko och år drygt 24 timmar. Tandemstall var mest arbetstidskrävande med ca 30 timmar per ko och år och karusellstall det minst arbetstidskrävande med under 22 timmar per ko. Med AMS åtgick, enligt studien, i genomsnitt 19,5 arbetstimmar per ko och år.

Mekaniserings- och automatiseringsgraden, samt besättningsstorlekens inverkan på arbetsåtgång inom mjölkproduktion undersöktes av Hedlund (2008). I studien ingick 13 gårdar med olika besättningsstorlek (68-390 mjölkande kor) och samtliga med lösdrift. Av dessa hade nio gårdar olika typer av mjölkningsgrop; två med karusellstall, två med tandemstall, tre med fiskbensstall och två med parallellstall. Resterande fyra gårdar använde AMS med dubbla robotar. Den totala arbetstiden per mjölkande ko varierade både inom och mellan de olika mjölkningssystemen och besättningsstorlekarna. Resultaten visade, precis som i studien av Gustafsson (2009), på att arbetstiden för mjölkning var kortare i AMS än i system med konventionell mjölkningsgrop. I AMS var den genomsnittliga arbetstidsåtgången ca 16,5 timmar per ko och år medan den för mjölkning i grop var i genomsnitt ca 28 timmar per ko och år. I motsats till studien av Gustafsson (2009) visade resultaten på att tandemstall var det minst arbetstidskrävande av de konventionella mjölkningssystemen, medan parallellstall var

det mest arbetstidskrävande. Besättningsstorlekarna i de två studierna skilde sig åt och var fördelade olika för respektive mjölkningssystem. Dessutom finns, som tidigare nämnts, ett samband mellan mjölkningssystem och besättningsstorlek.

Arbets tid beroende på utfodringssystem och -teknik

I tidigare avsnitt har det nämnts att foder till mjölkkor kan ges antingen genom separat utfodring, i blandfodersystem eller som fullfoder. Arbetstidsåtgången har inte kunnat påvisas skilja sig mellan de tre olika systemen (Gunnarsson, 2001). Tiden för utfodring påverkas däremot av vilken utfodringsteknik som används; rälshängd fullfodervagn, bandfoderfördelare eller körbart foderbord. Förutsättningarna för vilken typ av utfodringsteknik som lämpar sig bäst i ett stall ändras allt eftersom fler mjölkproducenter går över till lösdriftssystem. De tre utfodringsteknikerna kräver olika mycket i form av arbetsåtgång och innebär också olika stora investeringskostnader.

Arbetsåtgången för blandning och hämtning av foder varierar inte med val av utfodrings-teknik (Hedlund, 2008), däremot har avståndet och transporten mellan foderlager och foderbord betydelse för hur lång tid utfodringen tar totalt (Gustafsson, 2009). Tiden för utfodring varierar med mekaniseringsgrad. Bandfoderfördelare innebär att utfodringen egentligen inte tar någon tid i anspråk i form av arbete, annat än om det skulle bli stopp eller något annat fel (Hedlund, 2008). Detsamma gäller för rälshängd automatisk fodervagn. Den utfodringsteknik som är mest arbetstidskrävande är körbart foderbord, men det är, enligt Johansson (2008), också den utfodringsteknik som innebär lägst investeringskostnad, vilket kan sättas i relation till arbetstiden för utfodring.

Arbetsmiljö

Besättningsstorlek, mjölkningssystem och utfodringsteknik påverkar arbetsmiljö, arbetstid och sociala aspekter (Geng *et al.*, 2006; Hultgren, 2006), vilket bör beaktas vid planering av ny-, om- eller tillbyggnation. Besättningsstorleken har visats påverka arbetsmiljön för djurskötare. I små besättningar upplever stallpersonalen en lägre grad av psykosociala besvär än i större (Hultgren, 2006). Arbetet i konventionellt mjölkningssystem med grop är fysiskt tungt och monotont, vilket kan minskas med automatiskt mjölkningssystem (AMS). Risk för olycksfall och belastningsbesvär har visats vara högre i konventionellt system med grop än i AMS, vilket till viss del kan förklaras av minskad arbetstid i samband med mjölkning (Geng *et al.*, 2006). AMS innebär mer flexibelt arbete, men också larmjour dygnet runt. En annan aspekt i att välja AMS är att det är en modern teknik, som kan attrahera kompetent personal (Forss, 2009). Arbetsmiljö och sociala aspekter är svåra att mäta i pengar, varför det är upp till den enskilda lantbrukaren att, utöver de lagar och regler som finns, värdera sin och sina anställdas arbetsmiljö och sociala liv.

Investeringskostnader

Vid nybyggnation och om- eller tillbyggnation är valet av besättningsstorlek, mjölkningssystem och utfodringsteknik beroende av investeringskostnaderna. Sett till hur olika val påverkar den totala byggkostnaden, finns det inga entydiga samband mellan byggkostnader per koplats och storleken på besättning (Johansson, 2008). Däremot finns ett samband mellan byggkostnad och val av mjölkningssystem. Mjölkningssystemets inverkan på byggkostnaden skiljer sig mellan konventionell mjölkning i grop och automatisk mjölkning (AMS), men inte nämnvärt mellan de olika konventionella systemen (Johansson, 2008). AMS innebär högre

investeringskostnader och sett till de rent ekonomiska aspekterna är det inte nödvändigtvis det mest lönsamma valet. Det finns en brytpunkt då den ökade effektiviteten med AMS inte är tillräcklig i förhållande till investeringskostnaderna, men det är ännu inte fastställt var denna gräns går och det är svårt att sätta en exakt gräns, då den beror på det enskilda fallet. Enligt Forss (2009) och Johansson (2009) på DeLaval har det funnits och finns fortfarande en generell gräns vid fyra robotar till omkring 300 kor i AMS. Fler robotar kräver en annan teknisk kapacitet och omkring 300-400 mjölkkor är ett rimligt djurantal att rymmas i en byggnad. Beräkningar görs på det enskilda fallet och måste bedömas utifrån gårdens och lantbrukarens förutsättningar.

En studie av Rotz *et al.* (2003) visade att det vid tiden för studien inte innebar någon ekonomisk fördel med AMS i jämförelse med konventionellt mjölkningssystem, annat än på mindre gårdar (50-120 kor), förutsatt att besättningsstorleken matchades väl med mjölkningssystemets kapacitet. Studier har visat att en avgörande aspekt i valet av automatiskt kontra konventionellt mjölkningssystem är att robotens livslängd är längre än livslängden för en konventionell mjölkgrup (Forss, 2009; Johansson, 2009). Det är viktigt att tänka långsiktigt vid beräkning av investeringskostnader i förhållande till ökad effektivitet, då det i de flesta fall är önskvärt med möjlighet till ytterligare expansion.

Investeringskostnaderna för olika typer av utfodringsteknik beror bland annat på byggnaden och inhysningssystemets förutsättningar, samt avtal med leverantörer. Det har i en undersökning av Johansson (2008) framkommit att investeringskostnaden för mekaniserat foderbord är högre än för körbart foderbord. Som tidigare nämnts är körbart foderbord den teknik som kräver mest i form av arbetstid, men det är också den teknik som har lägst investeringskostnad. Valet av utfodringsteknik är beroende av såväl lantbrukarens egna önskemål och förutsättningar, som av byggnadens förutsättningar.

Djurhälsa

Lönsamhet inom mjölkproduktion påverkas inte bara av direkta intäkter och kostnader, utan även av djurens hälsostatus. Både besättningsstorlek och mjölkningssystem inverkar på sjukdomsfrekvensen och en besättnings allmänna hälsostatus. De vanligaste utslagningssorsakerna hos mjölkkor i Sverige är, enligt en sammanställning av Svensk Mjolk från 2006/2007 (Svensk Mjolk, 2010), nedsatt fruktsamhet (inklusive ej dräktig), juversjukdom och låg avkastning. Utslagning av kor har stor betydelse för det ekonomiska resultatet inom mjölkproduktion och ofta baseras beslut om utslagning på intuition snarare än på ekonomiska grunder (Lehenbauer & Oltjen, 1998).

En ekonomiskt viktig post inom mjölkproduktion är klinisk och subklinisk mastit, som båda leder till ekonomiska förluster. De två vanligaste bakterierna som kan orsaka mastit är *E. coli* och *S. aureus* (Hagnestam, 2007). Klinisk mastit leder till svullnad och rodnad i den inflammerade delen av juvret, kon kan få feber och mjölken påverkas negativt. Subklinisk mastit är inte lika lätt att upptäcka då det inte leder till några synliga symtom. Däremot leder det ofta till minskad mjölkavkastning och högre celltal än normalt, vilket försämrar mjölkkvaliteten och mjölkens värde. Kostnaden för ett fall av klinisk mastit är i Sverige omkring 6 000–7 000 kronor (Berglund, 2008; Holtenius, 2008), inklusive veterinärkostnader, rekryteringskostnader och minskad mjölkavkastning. Vid ett fall av subklinisk mastit är det svårare att sätta ett ekonomiskt värde på förlusterna, då förlusterna består framförallt i minskad mjölkavkastning och försämrad mjölkkvalitet.

Besättningsstorlek och djurhälsa

Storleken på besättningar har visats påverka djurhälsan på olika sätt, men även storlek på grupper inom en besättning är av betydelse, liksom frekvens av omgrupperingar. Smittorisken och antalet smittovägar kan teoretiskt öka med ökad besättningsstorlek (Herlin *et al.* 2007). För att minska smittorisken kan beläggningsgraden minskas och djuren kan delas upp i både olika avdelningar och olika grupper inom samma avdelning. Någon exakt gräns för hur stort djurantal som maximalt bör finnas i en avdelning eller i en grupp är oklart, men ett riktvärde är 200-250 kor i en stallbyggnad (Herlin *et al.* 2007). Större besättningar bör fördelas i flera byggnader.

Hultgren (2006) kunde inte påvisa att sjukligheten generellt är högre i stora än i små besättningar. Däremot har det visats att klinisk mastit är mindre frekvent i stora besättningar medan höga celltal är vanligare (Hultgren, 2006; Smith *et al.* 2000). Vidare visade Hultgren (2006) att ben- och klövhälsan är bättre i större besättningar än små, samtidigt som den är bättre i besättningar med små grupper, medan studien av Smith *et al.* (2000) visade på att andelen utslagna kor på grund av ben- och klövproblem var lägst i små besättningar. Enligt Hultgren (2006) finns ett samband mellan klövhälsa och juverhälsa, både på besättningsnivå och på individnivå; risken för klinisk mastit är större en tid efter ett fall av hälta eller allvarlig klövssjukdom, vilket delvis kan förklaras av att en ko med klövproblem ligger ner i större utsträckning än friska kor.

Fruktksamheten hos mjölkkor har visats vara sämre i stora besättningar än i små (Hultgren, 2006). Studien visade också på att dräktighetsprocenten var lägre i besättningar med stora grupper än med små, vilket stöds av en äldre studie som visade på att dräktighetsprocenten vara lägre i större besättningar (Spalding *et al.* 1975).

Mjölkningsystem och djurhälsa

Studier har påvisat negativa effekter på juverhälsa i automatiskt mjölkningsystem jämfört med konventionell grop, framförallt under den första tiden efter en övergång (Petersson, 2006; Rasmussen *et al.* 2002). Petersson (2006) visade en signifikant ökning av andelen mjölkkor med celltal på över 300 000 celler/ml efter övergång till AMS. Däremot kunde ingen signifikant förändring i andelen kliniska mastiter påvisas.

I studier av mjölkningsfrekvensens inverkan på juverhälsa har inga negativa effekter kunnat påvisas (Hogeveen *et al.* 2001; Klei *et al.* 1997; Waterman *et al.* 1983). Däremot visade både Hogeveen *et al.* (2001) och Klei *et al.* (1997) på en minskning av celltalet vid mjölkning tre istället för två gånger om dagen. Vid mjölkning tre gånger per dag blir mjölken i allmänhet mer utspädd, vilket skulle kunna vara en förklaring till att celltalet minskar, då det mäts i antal celler per ml mjölk.

Överbeläggning och djurhälsa

I en del lösdriftsstall förekommer överbeläggning, vilket innebär att antalet mjölkkor överstiger antalet liggbås. Överbeläggning kan vara ett sätt att öka besättningsstorleken utan att behöva investera i ny- eller tillbyggnation. Avkastningen per båsplats blir högre och lönsamheten kan öka förutsatt att överbeläggningen inte innebär några negativa effekter. Överbeläggning kan också vara en följd av ojämna kalvningar under året, som under vissa perioder ger en beläggning på över 100 % och under andra perioder lägre än 100 %.

Studier har visat varierande resultat av effekten vid överbeläggning. Bland annat har det visats att överbeläggning leder till ökad konkurrens om liggbåsplatser och plats vid foderbord (Fregonesi *et al.*, 2007; Friend, 1979). Det har även visats att kor på grund av den ökade konkurrensen om liggbåsplatser lägger sig ner snabbare efter mjölkning vid högre beläggning (Fregonesi *et al.*, 2007), vilket kan innebära ökad risk för mastit. Överbeläggning, och därmed ökad konkurrens, har visats öka aktiviteten i binjurarna, vilket kan indikera ökad stressnivå (Friend *et al.* 1979), men ingen effekt på mjölkavkastningen har påvisats.

Vid en beläggning på 100 % har det observerats en genomsnittlig ockupation av liggbåsen på ca 70 % (Wagner-Storch *et al.*, 2003). Beroende på underlaget i liggbåsen varierade resultaten mellan 39 % för sand och 88 % för madrass ("Pasture Mat Mattress"). Resultaten tyder på att en beläggning på över 100 % är möjlig, utan någon effekt på kornas möjlighet att utföra naturliga beteenden. Det finns dock en gräns för när kornas beteende ändras på grund av överbeläggning, men var denna gräns går varierar mellan olika studier. Det har visats att vid en beläggning på 150 % spenderar korna mindre tid liggande än vid 100 % (Wierenga & Hopster, 1990; Fregonesi *et al.*, 2007). Hill *et al.* (2009) visade på beteendeförändringar hos lakterande mjölkkor vid beläggningsgrad på mer än 113 % och resultaten tyder på ett linjärt samband mellan beläggningsgrad och andelen kor liggandes, stående och stående sysslolösa i en gång. En äldre studie av Friend *et al.* (1977) visade dock att en beläggningsgrad på 130 % generellt inte leder till förändringar i kors beteende eller produktion.

Personal och rutiner

Antalet anställda på en mjölkgård beror bland annat på besättningsstorleken och automatiseringsgraden. Det är viktigt att i alla situationer försöka hålla fasta rutiner kring skötseln av mjölkkor, vilket kan försvåras med ökat antal djurskötare i större besättningar. En enskild djurskötares attityd och karaktär har visats påverka mjölkkor (Waiblinger *et al.*, 2002). Hur djuren hanteras är korrelerat både till djurens beteende mot djurskötaren och till deras beteende inom gruppen/besättningen. Om djurskötaren är stressad kan detta påverka djurens beteende tillräckligt för att orsaka inhiberat mjölknedsläpp, minskad mjölkavkastning och på långt sikt även minskad dräktighetsprocent. Det är därför viktigt att alla djurskötare till en besättning, i så stor utsträckning som möjligt, följer samma rutiner och hanterar djuren lugnt och varsamt. Personlighet och inställning hos både ägare och personal kan påverka gårdens effektivitet och lönsamhet (Hansson, 2008). Resultaten i studien av Hansson (2008) visade på att de lantbrukare som tror sig kunna påverka sin produktion är mer effektiva.

MATERIAL OCH METODER

De åtta gårdarna i studien valdes ut efter besättningsstorlek och mjölkningssystem. Olika typer av mjölkningssystem förekom bland dem och på alla åtta gårdar inhystes mjölkarna i lösdriftssystem. Gårdarna namngavs efter mjölkningssystem;

- F1: Fiskbensstall med 2 x 6 mjölkningseinheter
- F2: Fiskbensstall med 2 x 10 mjölkningseinheter
- P3: Parallellstall med 2 x 12 mjölkningseinheter
- P4: Parallellstall med 2 x 20 mjölkningseinheter
- P5: Parallellstall med 2 x 10 mjölkningseinheter
- K6: Karusellstall med 40 mjölkningseinheter
- AMS7: Automatiskt mjölkningssystem med fyra enbårobotar
- AMS8: Automatiskt mjölkningssystem med en enbårobot

Gårdarna kontaktades per telefon för överenskommelse om tidpunkt för gårdsbesök och samtliga ställde sig positiva till att vara med i studien. Gårdsbesöken innefattade intervju med driftledare eller annan anställd med god inblick i produktionen, och rundvandring i de olika stallarna och avdelningarna. Intervjuerna baserades på ett frågeformulär och en kalkylmall, se bilaga 2 och 3. En sammanställning av all data och övriga uppgifter från gårdsbesöken skickades ut per brev till respektive gård för kontroll och eventuella kompletteringar. Resultaten från gårdsbesöken sammanställdes i tabeller, se bilaga 4, och för varje gård upprättades en kalkyl, se bilaga 5. En kort sammanfattning av allmän information och teknisk nivå och utformning för respektive gård redovisas i tabell 1 och 2. På gård AMS8 mjölkades ca 2/3 av korna i AMS, medan resterande inhystes och mjölkades i uppbundet system. I resultaten analyserades och belystes vilka tekniska och biologiska faktorer som inverkar på mjölkavkastning, foderkostnader och arbetstid. Dessutom analyserades olika faktorerers inverkan på lönsamheten mätt i mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk. Utifrån syftet utvald data analyserades i Microsoft Office Excel. Medelvärden och standardavvikelser beräknades och för en del data beräknades samband. Enkla regressionsanalyser gjordes för flera faktorerers samband i Minitab (2007) och fixa faktorerers enskilda inverkan beräknades med GLM procedur i Minitab (2007). En signifikansnivå på 95 % användes, vilket innebär att ett p-värde på <0,05 ansågs vara statistiskt signifikant. Modellen som användes var:

$$y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij}$$

där

y_{ij} = beroende variabler

μ = medelvärde

F_i = effekt av den fixa faktorn ($i = 1, \dots, 4$)

e_{ij} = medelfel

Tabell 1. Allmän information om de åtta gårdar som besöktes

Gård nr.	Areal	Besättningsstorlek	Rasfördelning (%)		Kokontrollen	Övrig rådgivning
			Holstein	SRB		
F1	230	100	55	45	Ja	Ja
F2	370	144	i.u.	i.u.	Ja	Ja
P3	1 200	220	98	2	Nej	Nej
P4	430	480	70	30	Ja	Ja
P5	310	260	100	0	Ja	Ja
K6	2 750	550	90	10	Ja	Ja
AMS7	3 830	280	100	0	Ja	Ja
AMS8	100	97	5	95	Ja	Ja

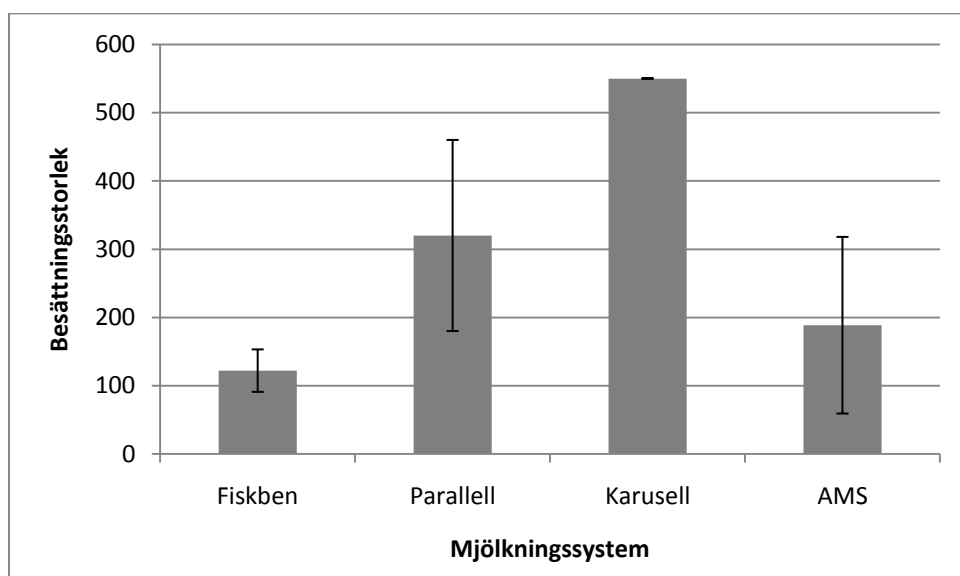
Tabell 2. Allmän information om de åtta gårdar som besöktes

Gård nr.	Byggår stall	Ombyggnationer	Mjölkningsystem	Mjölkningsfrekvens
F1	1995	1999	Fiskben	3,0
F2	1998	-	Fiskben	2,0
P3	1990	2001, 2002, 2008	Parallell	2,0
P4	2008	-	Parallell	3,0
P5	2000	-	Parallell	3,0
K6	1974, 1979, 2008	2003, 2003	Karusell	2,0
AMS7	1965	2003	Robot	2,4
AMS8	2003	-	Robot	2,6

RESULTAT

Resultaten utifrån syftet presenteras i följande avsnitt. All data som samlades in vid gårdsbesöken finns sammanställd i tabeller, se bilaga 4, och kalkylerna som upprättats för respektive gård finns sammanställda i bilaga 5.

Bland de åtta gårdarna i studien varierade besättningsstorleken från 97 mjölkkor till 550 och genomsnittlig besättningsstorlek var 266 mjölkkor med en standardavvikelse på 169. Fyra olika mjölkningssystem förekom bland de åtta gårdarna. Tre av gårdarna hade parallellstall, två hade fiskbensstall, en av dem karusellstall och två hade automatiskt mjölkningssystem (AMS). Figur 1 tyder på att besättningsstorleken var mindre på gårdar med mjölkning i fiskbensstall jämfört med parallell- och karusellstall. Mjölkning i karusellstall förekom endast på en av gårdarna och den gården hade störst besättning.

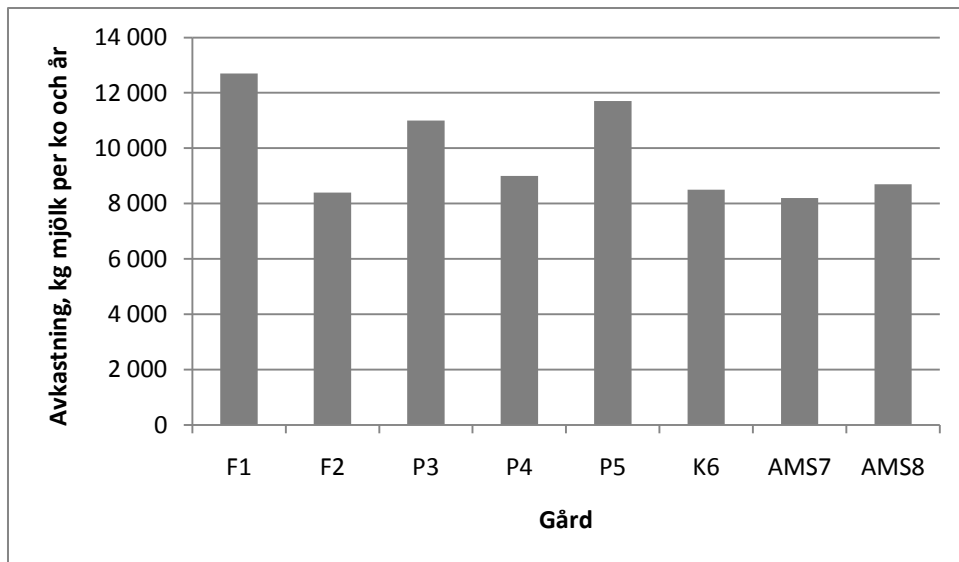


Figur 1. Genomsnittlig besättningsstorlek per mjölkningssystem; fiskbensstall, parallellstall, karusellstall och AMS.

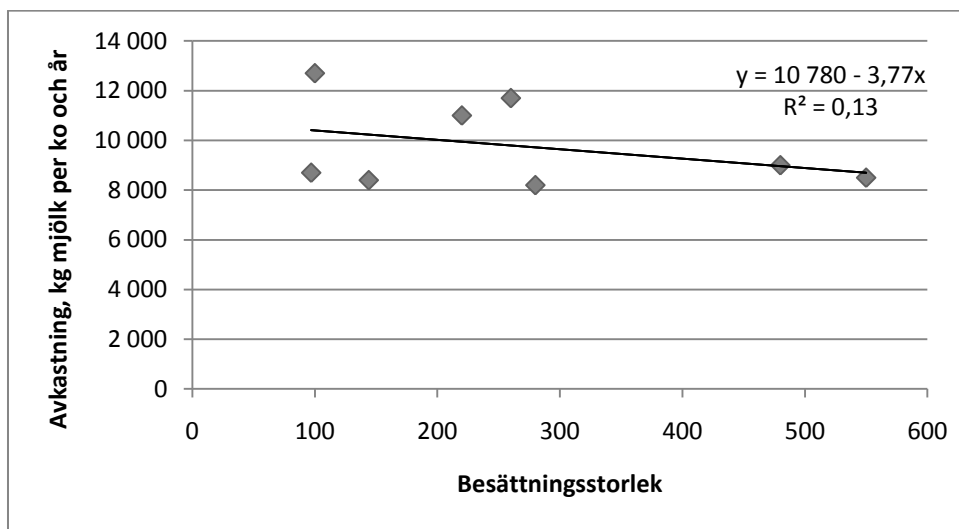
Mjölkavkastning

Avkastningen mätt i kg mjölk per ko och år varierade från 8 200 till 12 700 bland de åtta gårdarna, se figur 2, och genomsnittet låg på 9 775 kg med en standardavvikelse på 1 753 kg. Mjölkavkastningen i förhållande till besättningsstorlek redovisas i figur 3. I den här studien kunde inget samband påvisas mellan mjölkavkastning och besättningsstorlek. Mjölkavkastning i förhållande till mjölkningssystem redovisas i figur 4, av vilken det framgår att skillnader i mjölkavkastning mellan de fyra mjölkningssystemen inte kunde påvisas. På tre av de åtta gårdarna mjölkades korna två gånger per dag, på tre av dem tre gånger per dag och på de två gårdarna med AMS var mjölkningsfrekvensen 2,4 respektive 2,6 mjölkningar per dag. Ingen skillnad i mjölkavkastning kunde påvisas mellan olika mjölkningsfrekvenser, se figur 5.

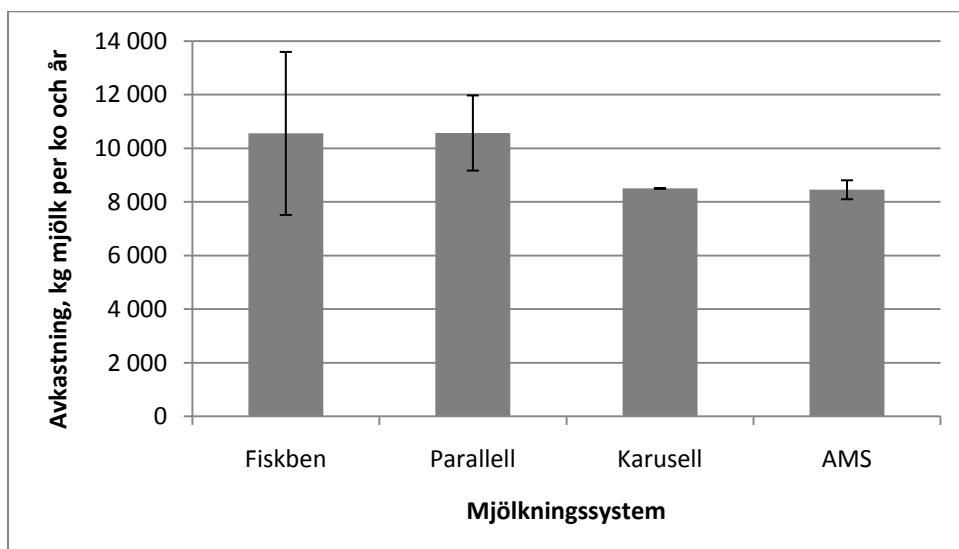
För mjölk kvalitet, mätt i fett- och proteinhalt, kunde inga skillnader utläsas mellan de olika mjölkningsfrekvenserna, se figur 6. Genomsnittligt celltal vid olika mjölkningsfrekvens redovisas i figur 7. Resultaten tyder inte på några skillnader i mjölkavkastning vid olika mjölkningsfrekvenser. Uppgift om genomsnittligt celltal saknas från gård F2 där korna mjölkades 2 gånger per dag.



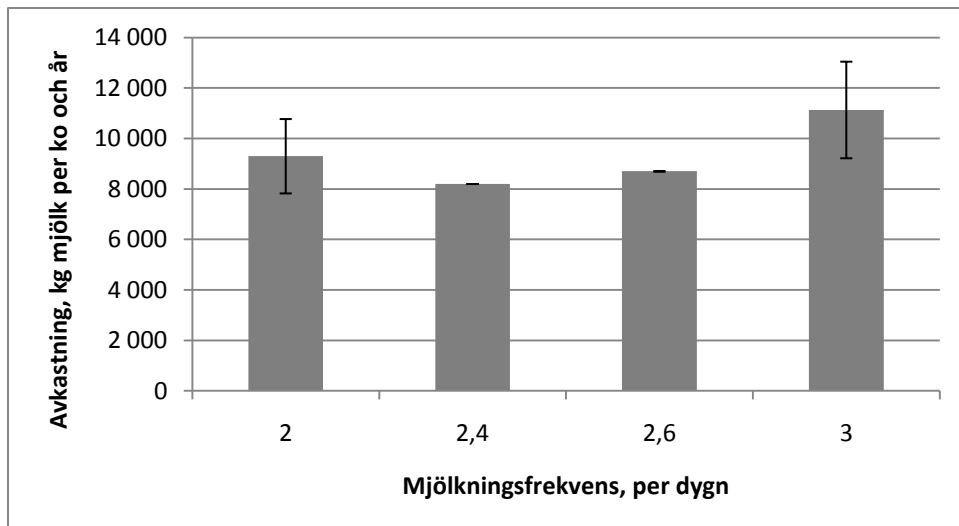
Figur 2. Mjölkkavkastning, kg mjölk per ko och år, på de åtta gårdarna.



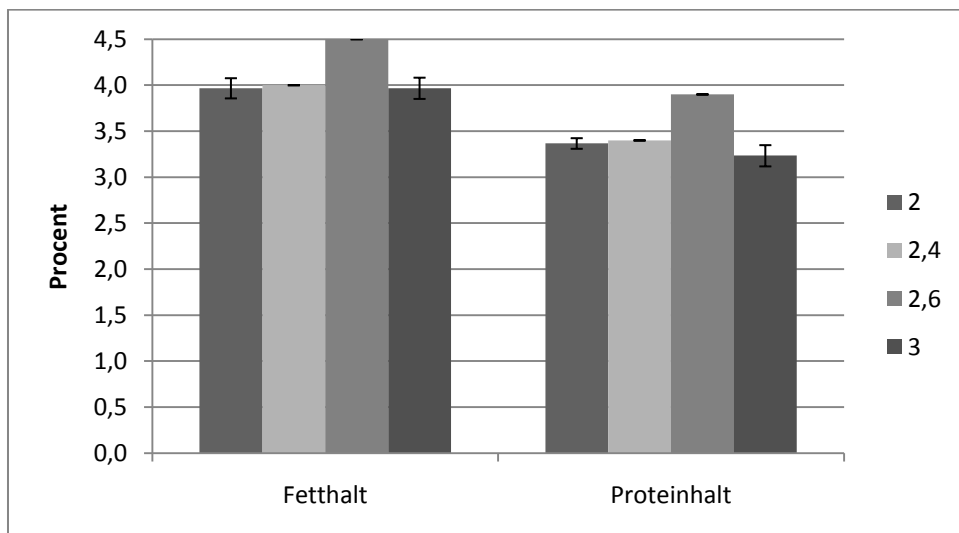
Figur 3. Mjölkkavkastning, kg mjölk per ko och år, i förhållande till besättningsstorlek.



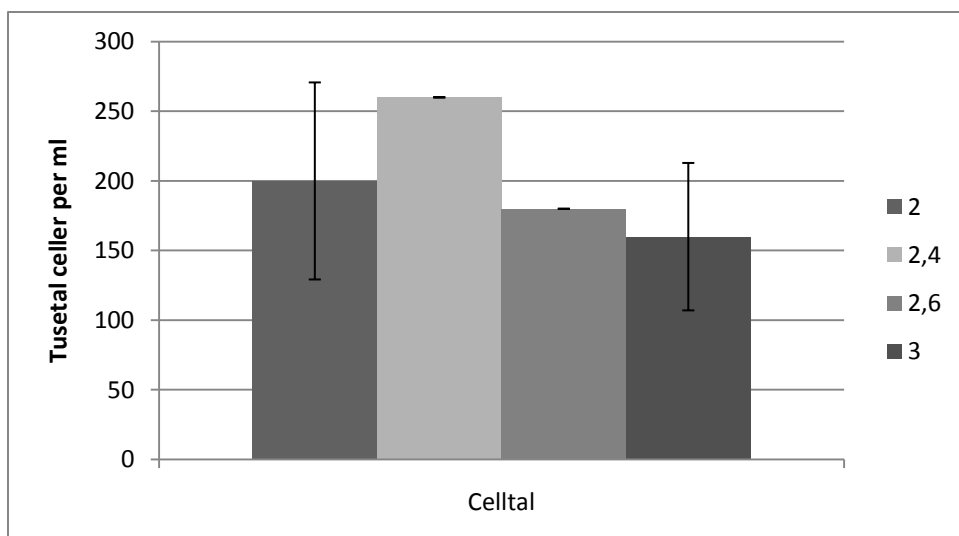
Figur 4. Mjölkkavkastning i kg mjölk per ko och år för respektive mjölkningsystem; fiskbensstall, parallellstall, karusellstall och AMS.



Figur 5. Mjölkkavkastning, kg mjölk per ko och år, i förhållande till mjölkningsfrekvens.



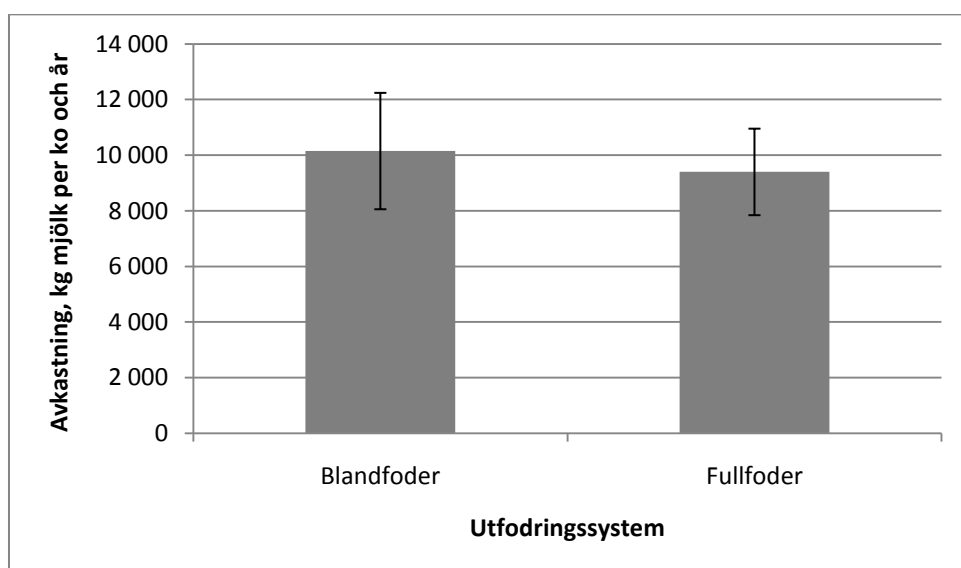
Figur 6. Fetthalt och proteinhalt i mjölk vid olika mjölkningsfrekvenser; 2, 2,4, 2,6 och 3 mjölkningar per dygn.



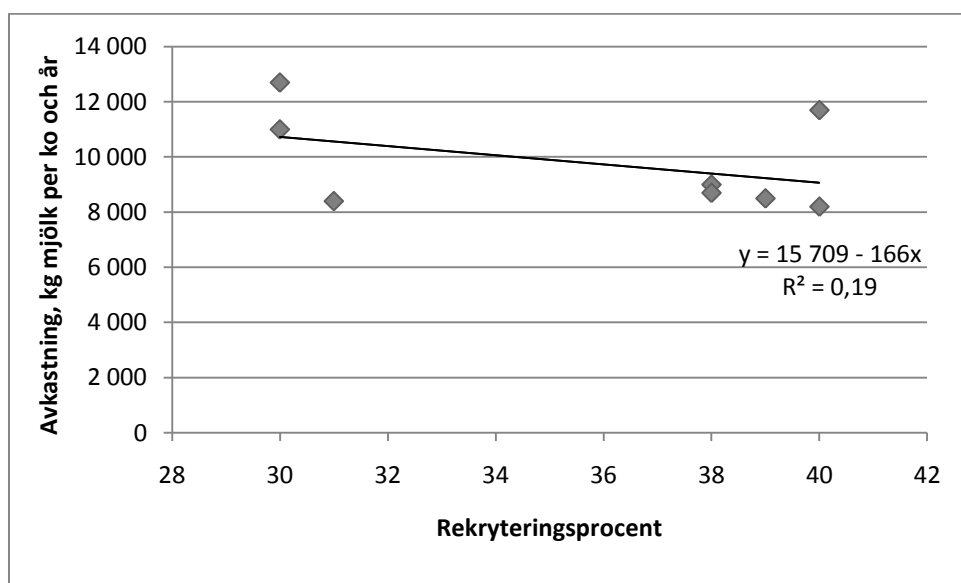
Figur 7. Genomsnittligt celltal vid olika mjölkningsfrekvenser; 2, 2,4, 2,6 och 3 mjölkningar per dygn. Uppgift om celltal saknas från gård F2 (2 mjölkningar per dygn).

Mjölkavkastning, kg mjölk per ko och år, i förhållande till utfodringssystem redovisas i figur 8. Resultaten visar inte på någon skillnad i avkastning mellan bland- och fullfodersystem. Bland de åtta gårdarna varierade rekryteringsprocenten från 30 till 40 %, med ett genomsnitt på 35,8 % och en standardavvikelse på 4,6. Mjölkavkastningen beroende på rekryteringsprocent redovisas i figur 9. Resultaten tyder inte på något samband mellan mjölkavkastning och rekryteringsprocent. Inkalvningsåldern på de olika gårdarna varierade från 24,0 till 27,5 månader. Inget samband mellan inkalvningsålder och mjölkavkastning kunde påvisas, se figur 10.

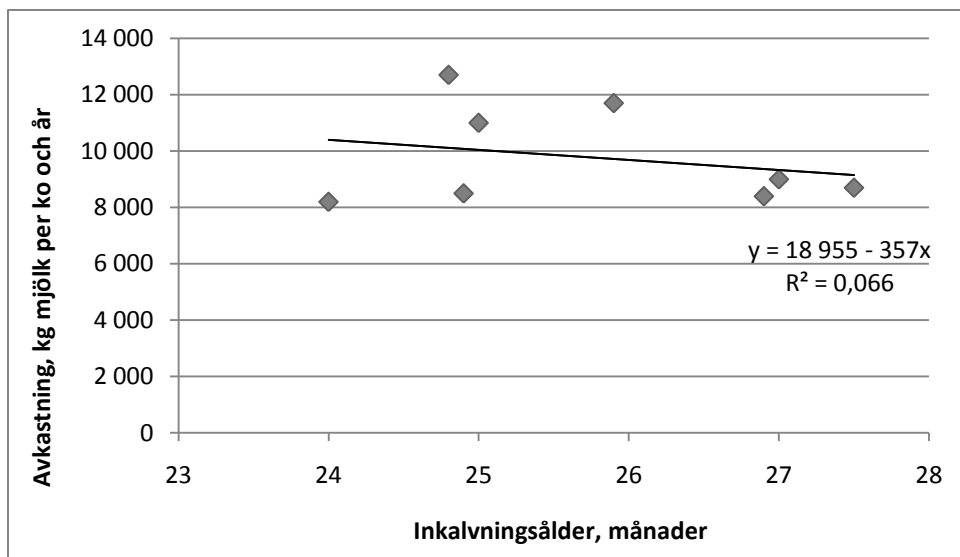
Beläggningsgraden på de åtta gårdarna i studien varierade från 85 till 118 %, med ett genomsnitt på 103 % och en standardavvikelse på 11. I figur 11 redovisas beläggningsgradens inverkan på avkastningen i kg mjölk per ko och år. Resultaten tyder på att det kan finnas ett positivt samband mellan avkastningen och beläggningsgrad ($p = 0,091$), vilket skulle kunna innebära att mjölkavkastningen per ko och år ökar med ökad beläggningsgrad.



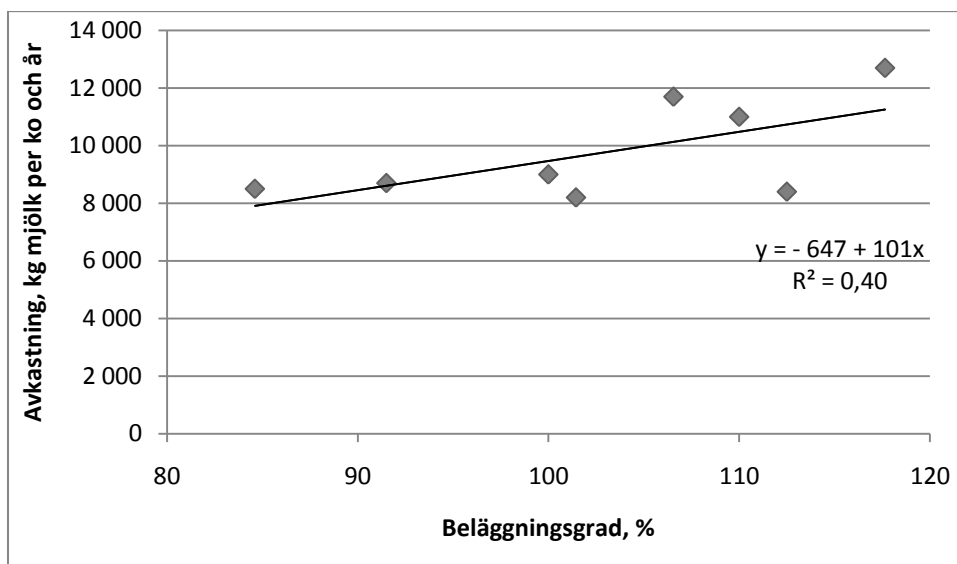
Figur 8. Genomsnittlig mjölkavkastning, kg per ko och år, för respektive utfodringssystem; blandfoder och fullfoder.



Figur 9. Mjölkavkastning, kg mjölk per ko och år, i förhållande till rekryteringsprocent.



Figur 10. Mjölkkavkastning, kg mjölk per ko och år, i förhållande till inkalvningsålder, månader.



Figur 11. Mjölkkavkastning i kg mjölk per ko och år, i förhållande till beläggingsgraden ($p = 0,091$).

Olika faktorerers samband med mjölkkavkastning

Samband mellan mjölkkavkastning och olika faktorer redovisas i tabell 3 och i tabell 4 redovisas olika faktorerers inverkan på mjölkkavkastning.

Tabell 3. Olika faktorerers samband med mjölkkavkastning (n=8)

Faktor	Ekvation	R ²	p-värde
Besättningsstorlek	= 10 780 - 3,77x	0,13	0,376
Rekryteringsprocent	= 15 709 - 166x	0,19	0,286
Inkalvningsålder	= 18 955 - 357x	0,07	0,538
Beläggingsgrad	= - 647 + 101x	0,40	0,091

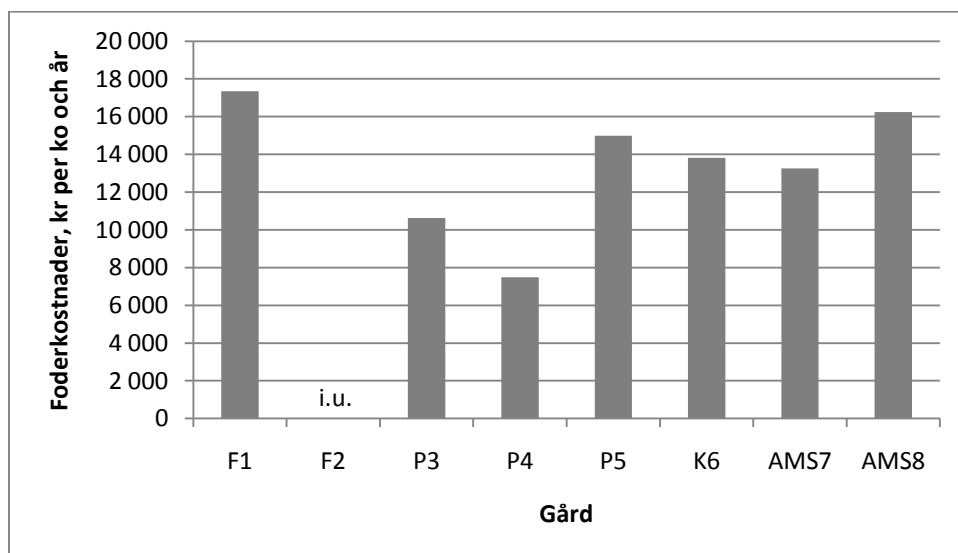
Tabell 4. Inverkan av mjölkningssystem, mjölkningsfrekvens och utfodringssystem på mjölkavkastning (n=8)

					p-värde
Mjölkningssystem:	Fiskben	Parallell	Karusell	AMS	
LS-Means	10 550	10 567	8 500	8 450	(ej tillg)
SE.	1 289	1 053	1 823	1 289	
Mjölkningsfrekvens:	2	2,4 – 2,6	3		
LS-Means	9 300	8 450	11 133		0,222
SE	887	1 086	887		
Utfodringssystem:	Blandfoder	Fullfoder			
LS-Means	10 150	9 400			0,586
SE.	921	921			

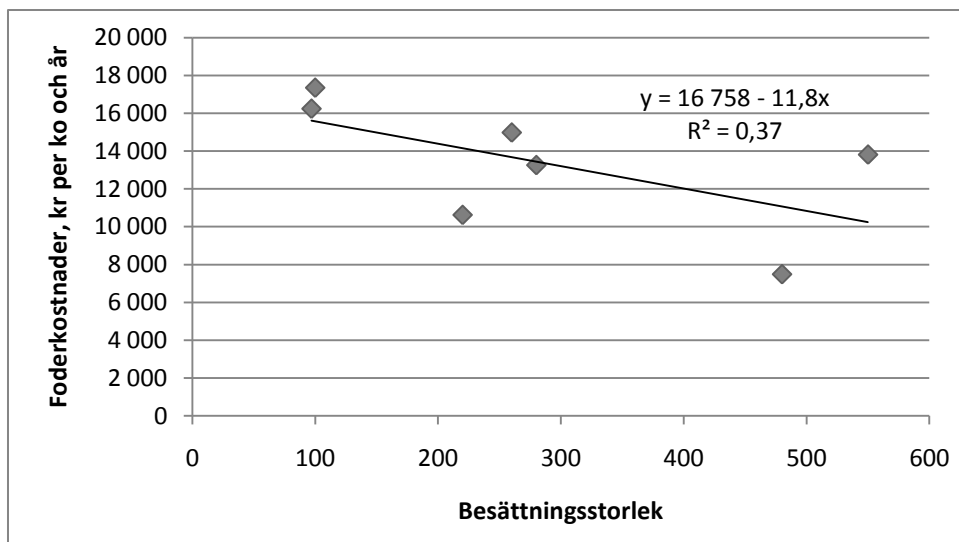
Foderkostnader

Utfodringssystem och utfodringsteknikers inverkan på foderkostnader redovisas i följande avsnitt. Från gård F2 saknas uppgift om foderkostnader. Av figur 12 framgår foderkostnader per ko och år för sju av de åtta gårdarna. Foderkostnader i förhållande till besättningsstorlek redovisas i figur 13 och 14. Inga samband kunde påvisas mellan foderkostnader och besättningsstorlek, varken mätt i foderkostnad per ko och år eller per kg mjölk. Inte heller mellan foderkostnader och mjölkavkastning kunde samband påvisas, se figur 15 och 16.

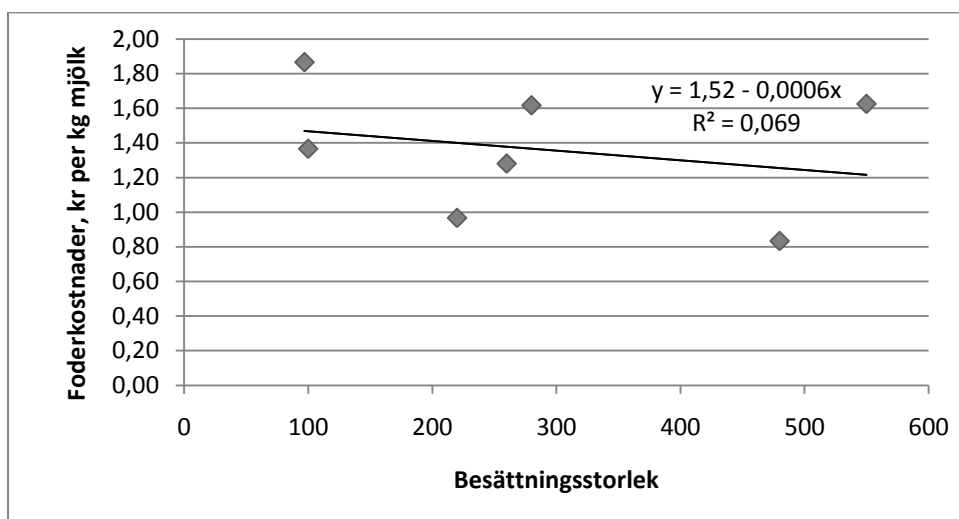
Foderkostnader per kg mjölk för de två olika utfodringssystemen, blandfoder och fullfoder, redovisas i figur 17. I denna studie kunde ingen skillnad mellan de två utfodringssystemen påvisas. Resultaten tyder vidare på att det inte heller finns någon skillnad mellan olika utfodringstekniker (figur 18).



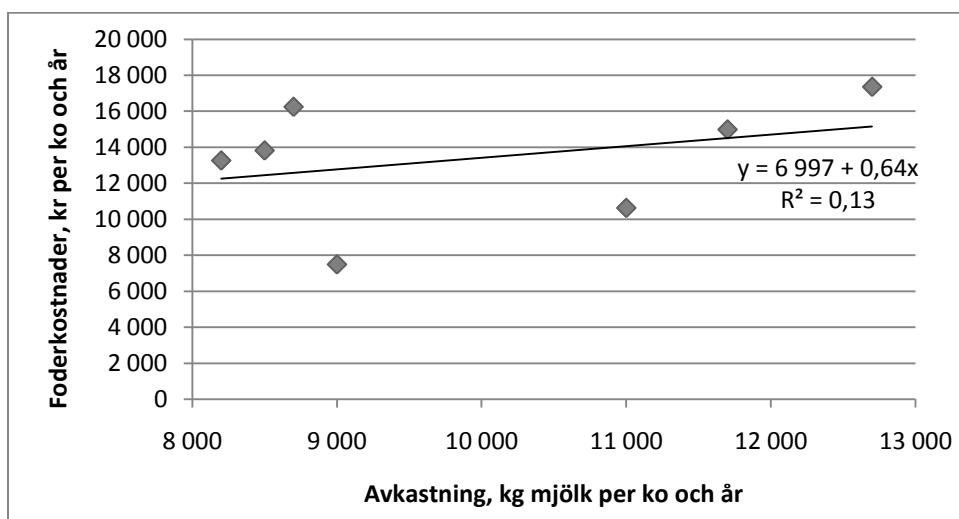
Figur 12. Foderkostnader per ko och år för respektive gård. Uppgift om foderkostnader från gård F2 saknas.



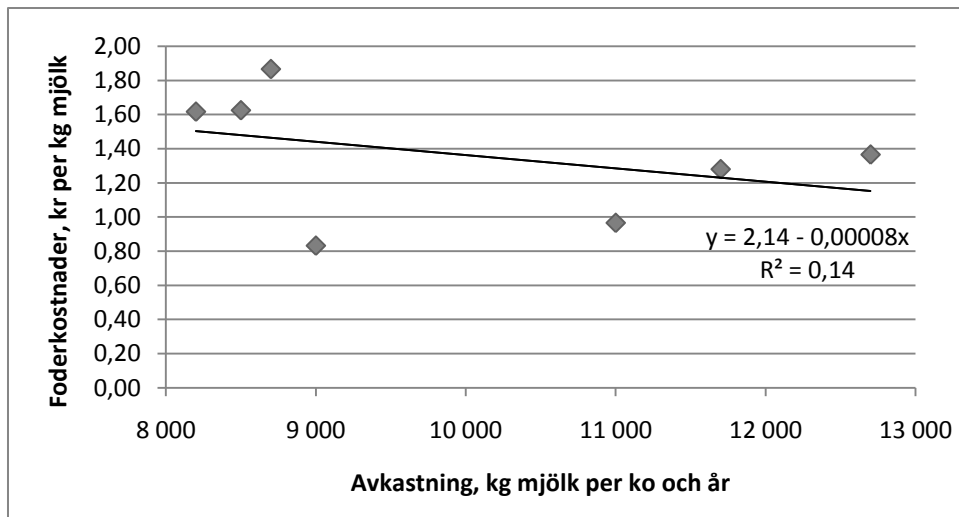
Figur 13. Foderkostnader per ko och år i förhållande till besättningsstorlek. Uppgift från gård F2 saknas.



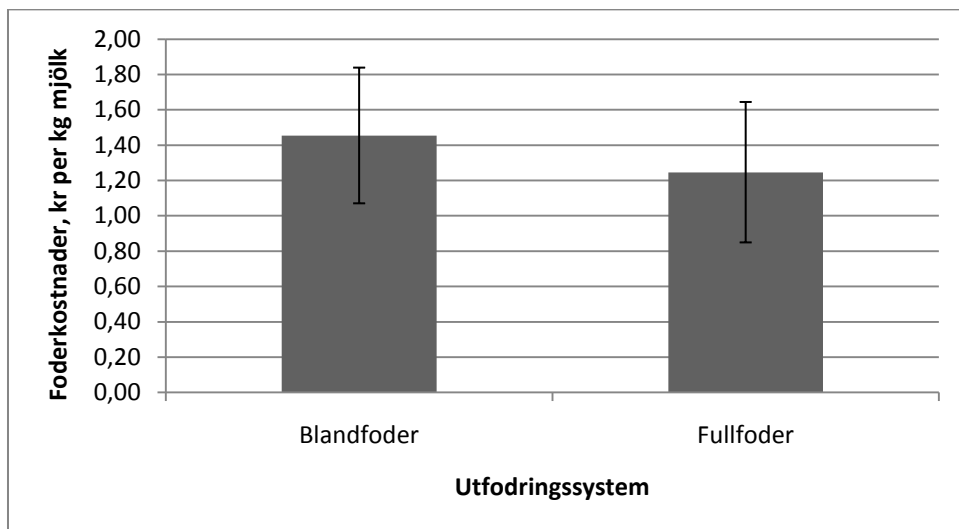
Figur 14. Foderkostnader per kg mjölk i förhållande till besättningsstorlek. Uppgift från gård F2 saknas.



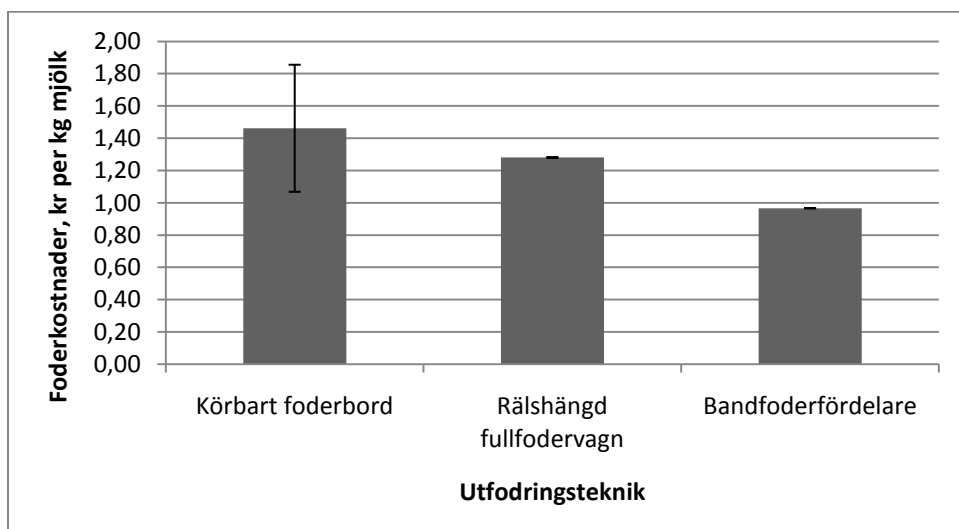
Figur 15. Foderkostnader per ko och år i förhållande till mjölkavkastning i kg mjölk per ko och år.



Figur 16. Foderkostnader per kg mjölk och år i förhållande till mjölkavkastning i kg mjölk per ko och år.



Figur 17. Foderkostnader per kg mjölk för respektive utfodringssystem. Uppgift från en av gårdarna (F2) med fullfodersystem saknas.



Figur 18. Foderkostnader per kg mjölk i förhållande till utfodringsteknik. Uppgift från en av gårdarna (F2) med körbart foderbord saknas.

Olika faktorerers samband med foderkostnader

Samband mellan foderkostnader och olika faktorer redovisas i tabell 5, och i tabell 6 redovisas olika faktorerers inverkan på foderkostnader.

Tabell 5. Olika faktorerers samband med foderkostnader per ko och år och per kg mjölk (n=7)

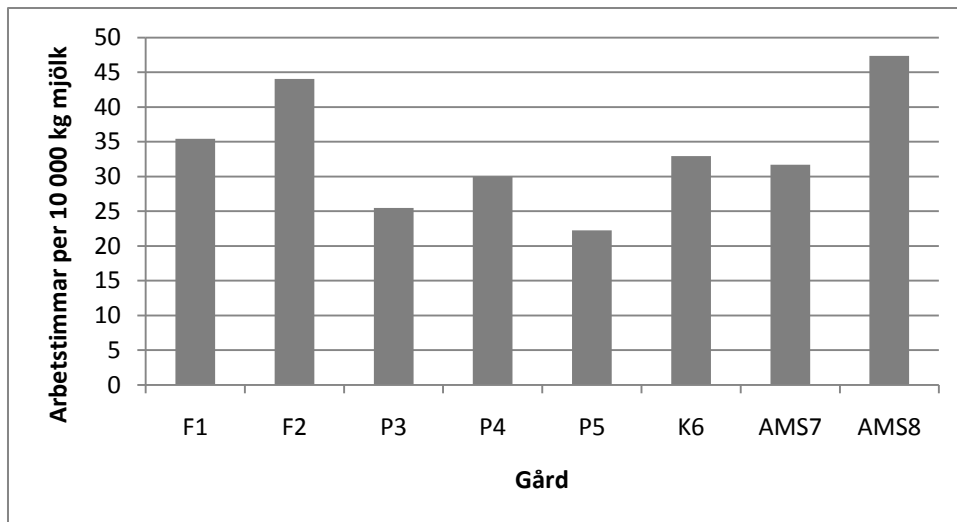
Faktor	Ekvation	R²	p-värde
<u>Foderkostnader per ko och år vs.</u>			
Besättningsstorlek	= 16 758 - 11,8x	0,37	0,146
Mjölkvastning	= 6 997 + 0,642x	0,13	0,456
<u>Foderkostnader per kg mjölk vs.</u>			
Besättningsstorlek	= 1,52 - 0,0006x	0,07	0,569
Mjölkvastning	= 2,08 - 0,000076x	0,14	0,408

Tabell 6. Inverkan av utfodringssystem och utfodringsteknik på foderkostnader per kg mjölk (n=7)

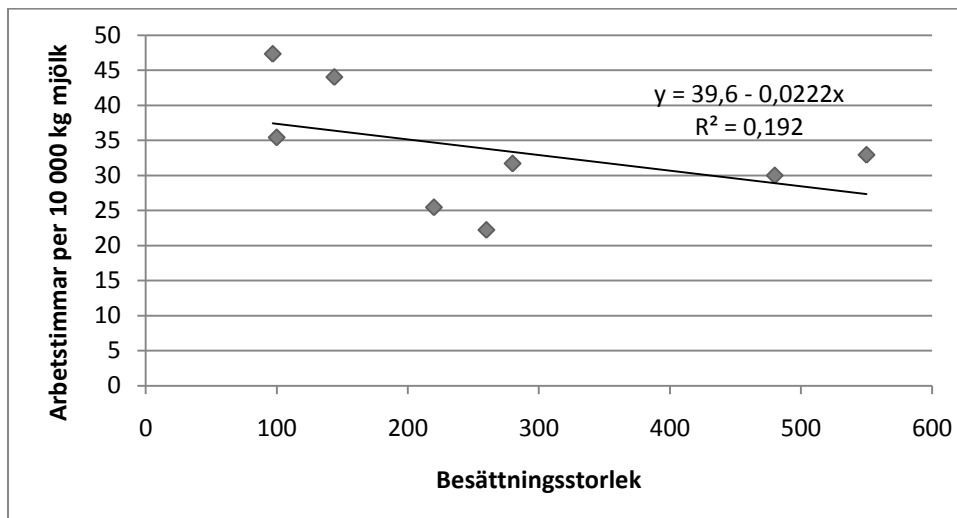
Tabell 6: Inverkan av utfodringssystem och utfodringsteknik på foderkosslader per kg mjölk (n=7)				p-värde
Utfodringssystem:	Blandfoder	Fullfoder		
LS-Means	1,45	1,25		0,516
SE.	0,20	0,23		
Utfodringsteknik:	Körbart foderbord	Rälshängd fodervagn	Bandfoder-fördelare	
LS-Means	0,96	1,46	1,28	0,554
SE	0,40	0,18	0,40	

Arbetstid

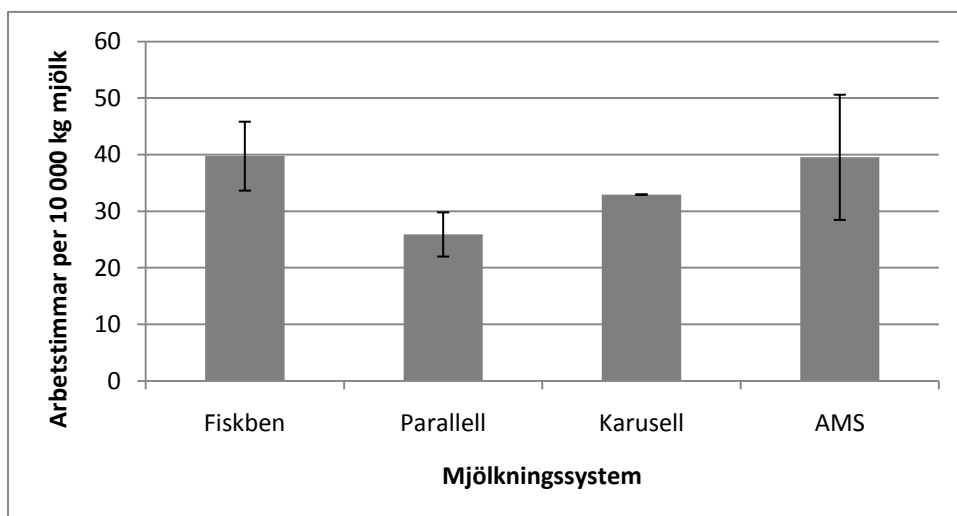
Den totala arbetstiden i timmar per 10 000 kg producerad mjölk varierade från 22 timmar på gård P5 till 47 timmar på gård AMS8, se figur 19. Mellan arbetstid och besättningsstorlek kunde inget samband påvisas (figur 20). I figur 21 redovisas antalet arbetstimmar per 10 000 kg producerad mjölk beroende på mjölkningssystem. Resultaten tyder inte på några skillnader i arbetstimmar mellan de fyra mjölkningssystemen. Mellan arbetstid och mjölkvastning kunde inget samband påvisas, se figur 22. Ingen skillnad kunde påvisas mellan utfodrings-system, blandfoder och fullfoder, se figur 23. I jämförelse av arbetstid per 10 000 kg producerad mjölk mellan tre utfodringstekniker tyder resultaten inte på någon skillnad, se figur 24. Endast en av de åtta gårdarna använde bandfoderfördelare för utfodring, liksom det bara var en av gårdarna som hade fullfodervagn. Resterande sex gårdar hade körbart foderbord.



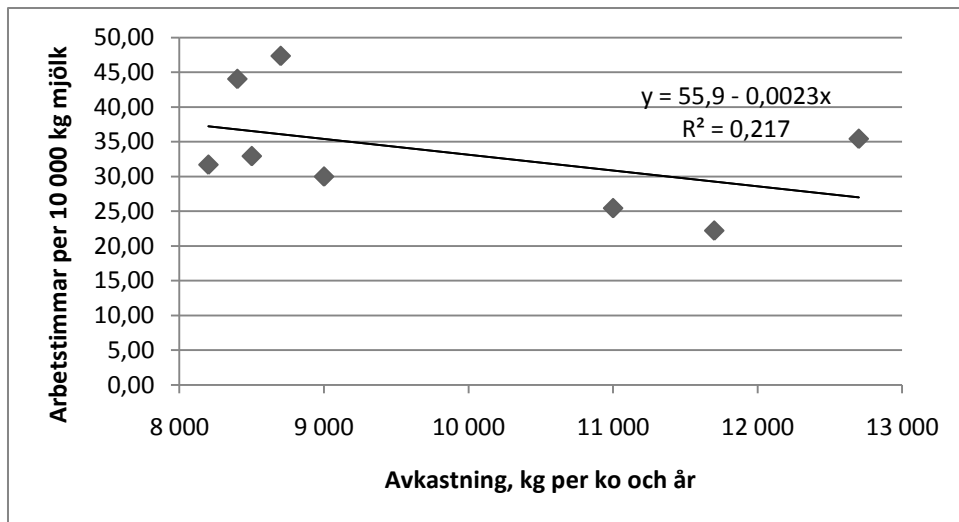
Figur 19. Arbetstid i timmar per 10 000 kg producerad mjölk för de åtta gårdarna.



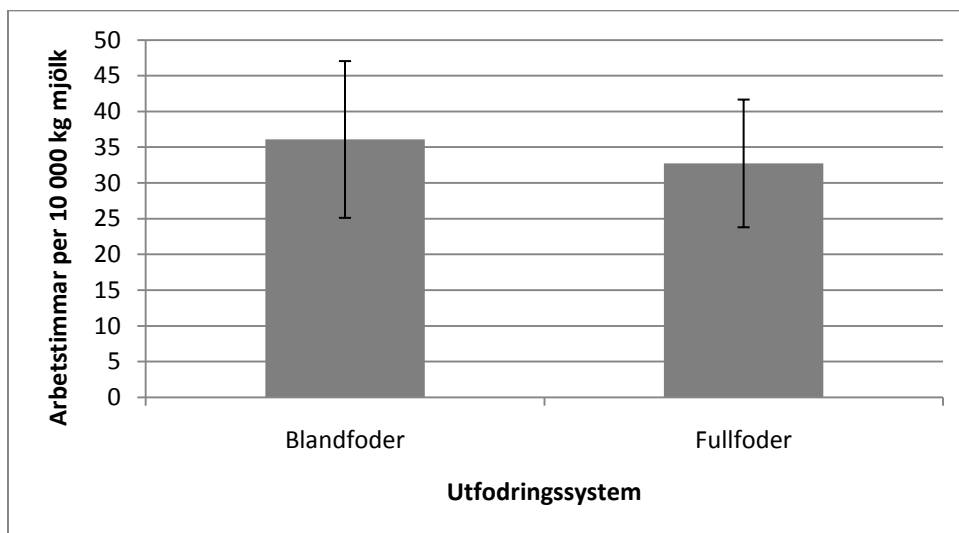
Figur 20. Arbetstimmar per 10 000 kg producerad mjölk i förhållande till besättningsstorlek.



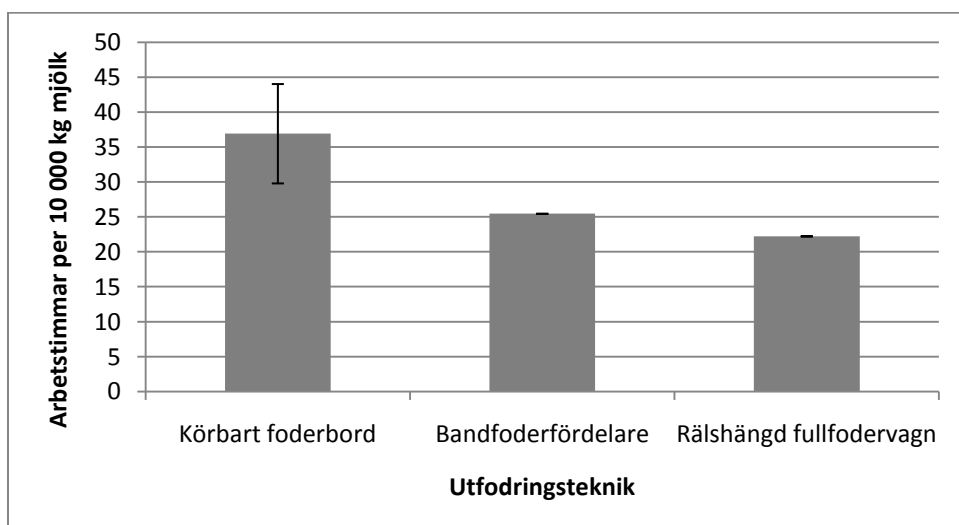
Figur 21. Arbetstimmar per ko och år i förhållande till mjölkningsystem; fiskbensstall, parallellstall, karusellstall eller AMS.



Figur 22. Arbetstimmar per 10 000 kg producerad mjölk i förhållande till mjölkavkastning, kg per ko och år.



Figur 23. Arbetstimmar per ko och år i förhållande till utfodringssystem; blandfoder eller fullfoder.



Figur 24. Arbetstimmar per ko och år i förhållande till utfodringsteknik; körbart foderbord, bandfoderfördelare eller fullfodervagn.

Olika faktorerers samband med arbetstid

Samband mellan arbetstid per 10 000 kg producerad mjölk och olika faktorer redovisas i tabell 7. I tabell 8 redovisas olika faktorerers inverkan på arbetstiden.

Tabell 7. Olika faktorerers samband med arbetstid per 10 000 kg producerad mjölk (n=8)

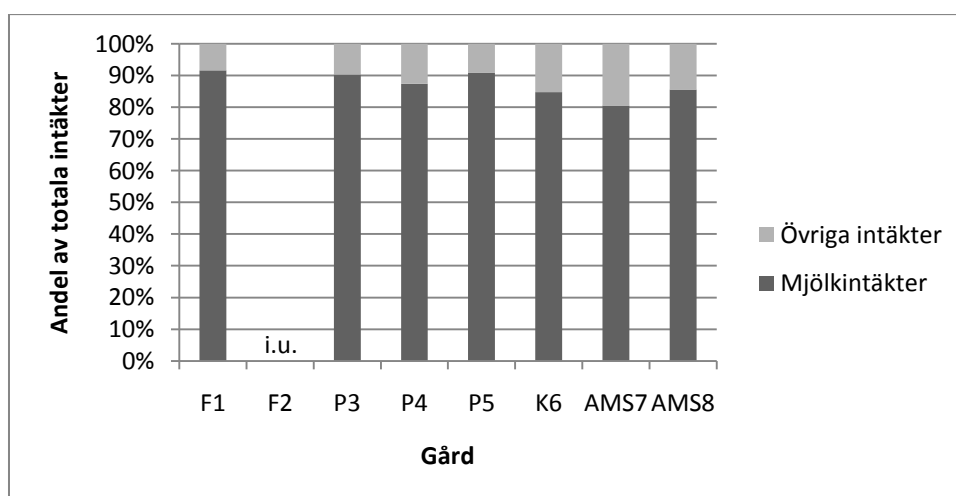
Faktor	Ekvation	R ²	p-värde
Besättningsstorlek	= 39,6 – 0,0222x	0,192	0,277
Mjölkvastning	= 55,9 – 0,00228x	0,217	0,244

Tabell 8. Inverkan av mjölkningssystem, utfodringssystem och utfodringsteknik på arbetstid per 10 000 kr producerad mjölk (n=8)

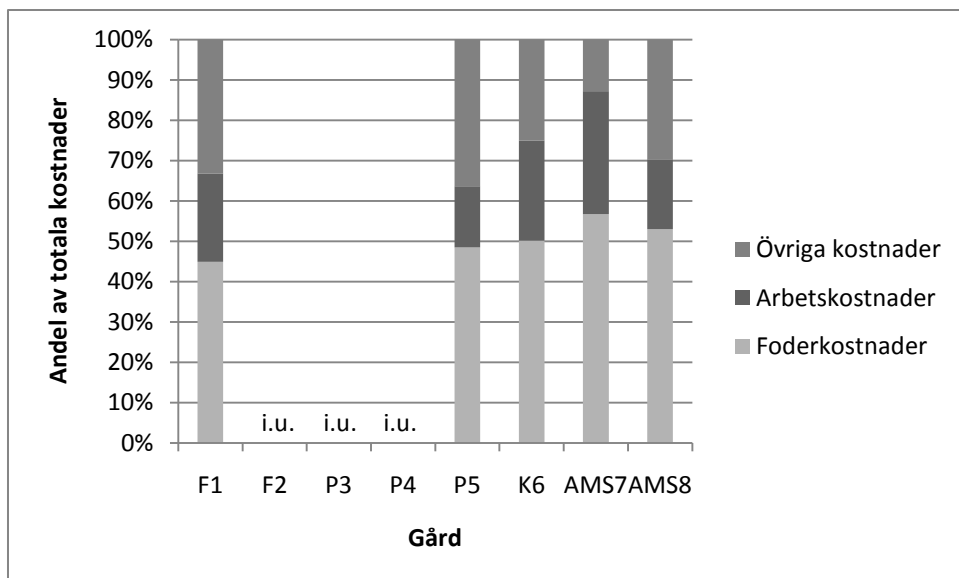
					p-värde
Mjölkningssystem:	Fiskben	Parallell	Karusell	AMS	
LS-Means	39,74	25,89	32,94	39,53	0,222
SE.	4,874	3,980	6,894	4,768	
Utfodringssystem:	Blandfoder	Fullfoder			
LS-Means	34,99	32,30			0,692
SE.	4,565	4,565			
Utfodringsteknik:	Körbart foderbord	Rälshängd fodervagn	Bandfoder-fördelare		
LS-Means	22,22	36,91	25,45		0,169
SE	2,903	7,111	7,111		

Lönsamhet

Mjölktäkter är de största intäkterna inom mjölkproduktion. Av figur 25 framgår att mjölktäkterna utgör 80-92 % av de totala intäkterna för sju av de åtta gårdarna i den här studien. Från gård F2 saknas uppgifter om intäkter. Av de totala kostnaderna inom mjölkproduktion har tidigare studier visat att foderkostnaderna utgör mer än en tredjedel (Swensson & Herlin, 2005). En annan betydande del av de totala kostnaderna är arbetskostnader. Uppgifter om totala kostnader saknas för tre av de besökta gårdarna; F2, P3 och P4. För resterande fem gårdar varierade andelen foderkostnader av totala kostnaderna mellan 43 och 57 % och motsvarande för arbetskostnader var 15 och 28 %, se figur 26.



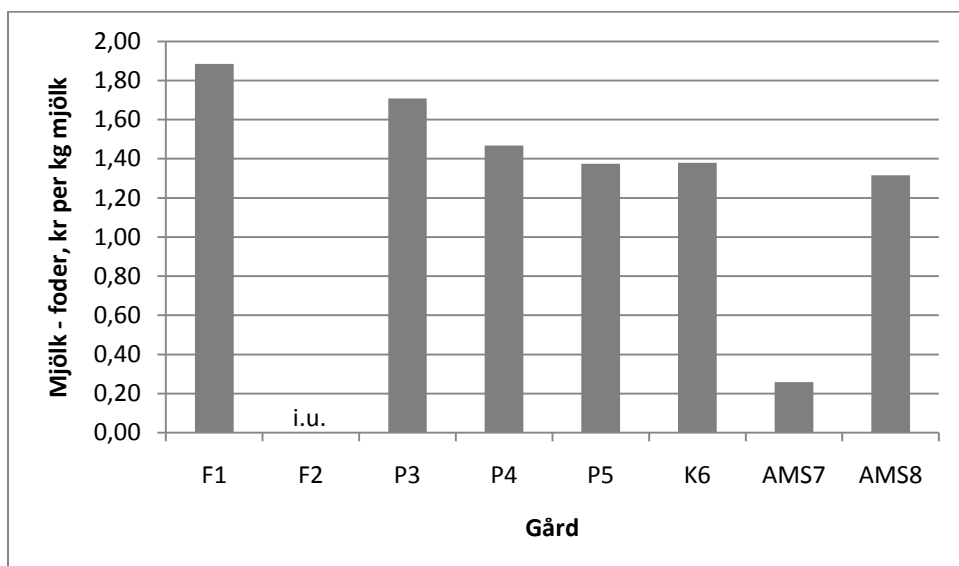
Figur 25. Andelen mjölktäkter och övriga intäkter av totala intäkter för respektive gård. Uppgifter saknas för gård F2.



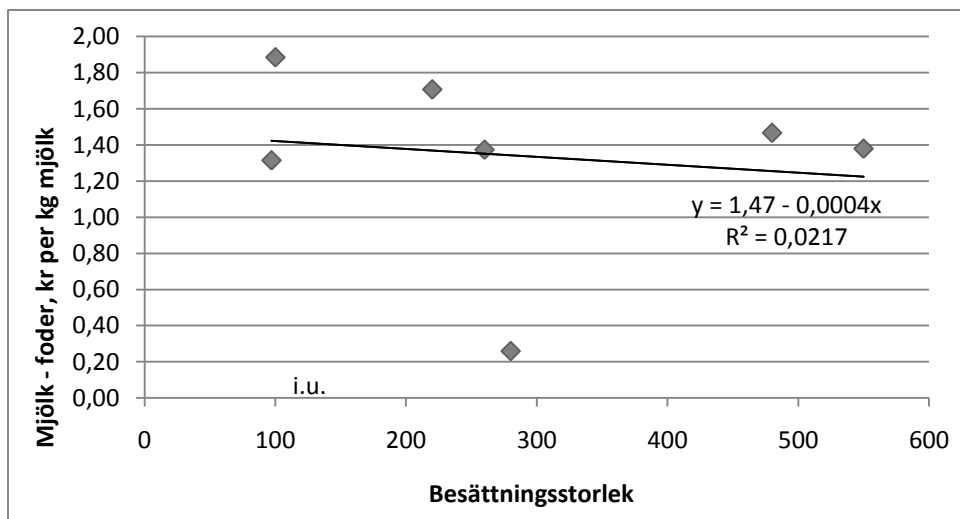
Figur 26. Andel av totala kostnader som utgörs av foderkostnader, arbetskostnader och övriga kostnader för fem av de åtta gårdarna.

Nyckeltalet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk används ofta som ett mått på lönsamheten inom mjölkproduktion. För sju av de åtta besökta gårdarna redovisas nyckeltalet i figur 27. Uppgift om foderkostnader saknas från gård F2.

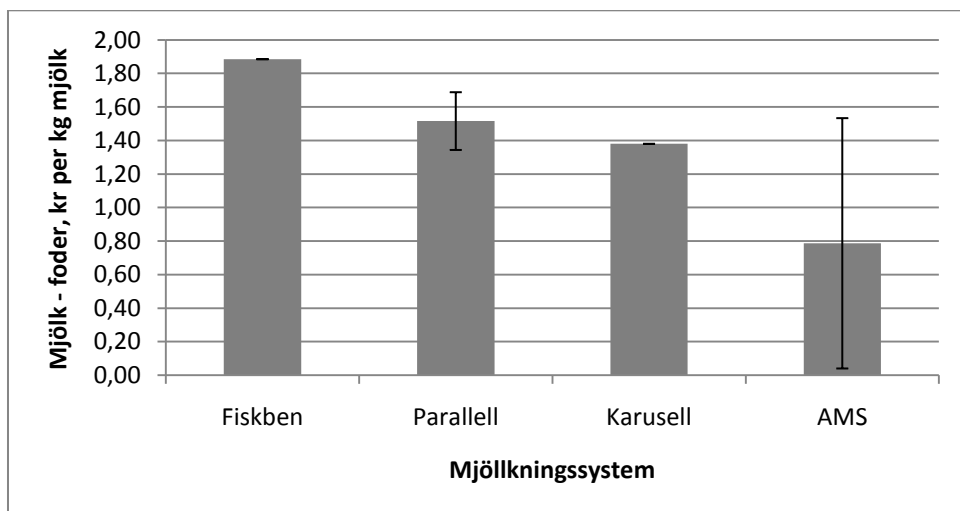
Inget samband kunde påvisas mellan mjölkintäkt minus foderkostnad och besättningsstorlek, se figur 28. I jämförelse av mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk mellan olika mjölkningssystem kunde ingen skillnad påvisas mellan de fyra systemen (figur 29). Mellan mjölkintäkt minus foderkostnad och mjölkavkastning påvisades inget samband (figur 30).



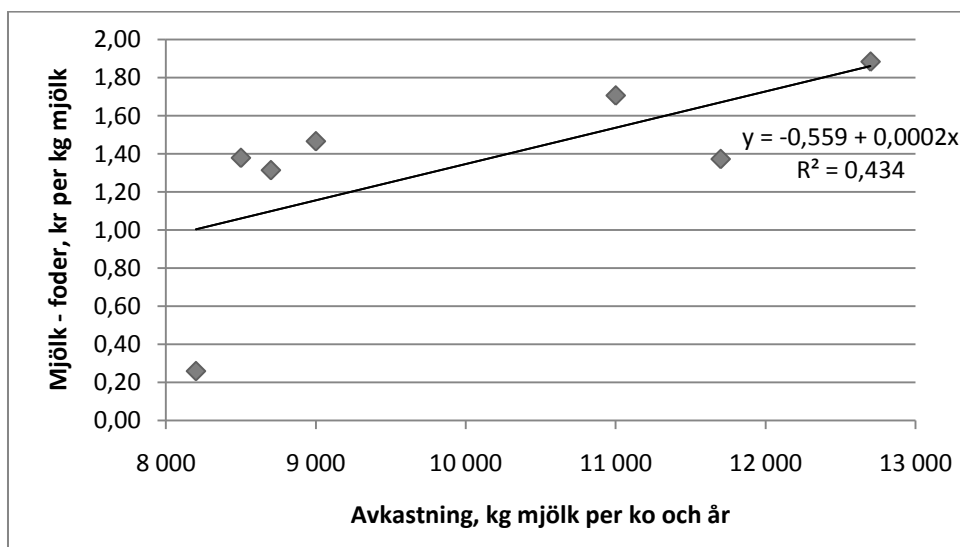
Figur 27. Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk för respektive gård. Uppgift från gård F2 saknas.



Figur 28. Mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk i förhållande till besättningsstorlek. Uppgift från gård F2 saknas.

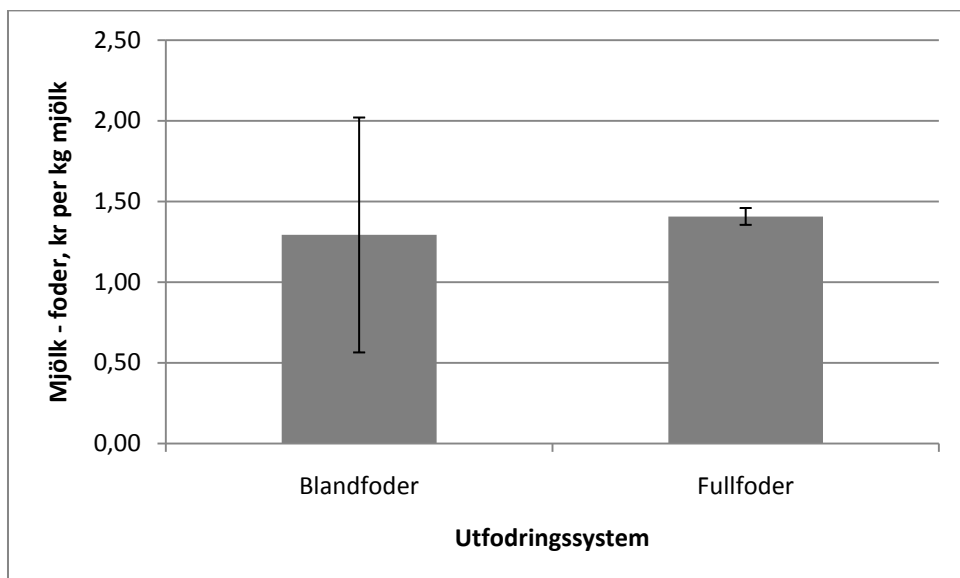


Figur 29. Genomsnittlig mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk för olika mjölkningssystem. Uppgift från gård F2 (fiskbensstall) saknas.

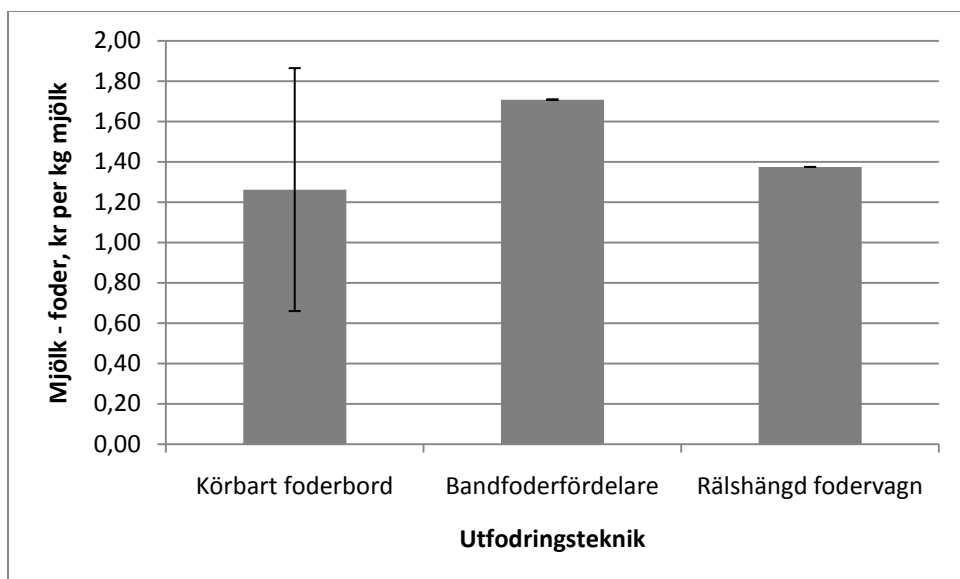


Figur 30. Mjölktäkt minus foderkostnad i förhållande till mjölkavkastning, kg mjölk per ko och år. Uppgift från gård F2 saknas.

Utfodringssystemets inverkan på mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk presenteras i figur 31. Ingen skillnad kunde påvisas mellan blandfoder och fullfoder. Mellan olika utfodringstekniker kunde inte heller någon skillnad påvisas, se figur 32. Endast en av de åtta gårdarna använde bandfoderfördelare för utfodring, liksom det bara var en av gårdarna som hade fullfodervagn. På resterande sex gårdar användes körbart foderbord.

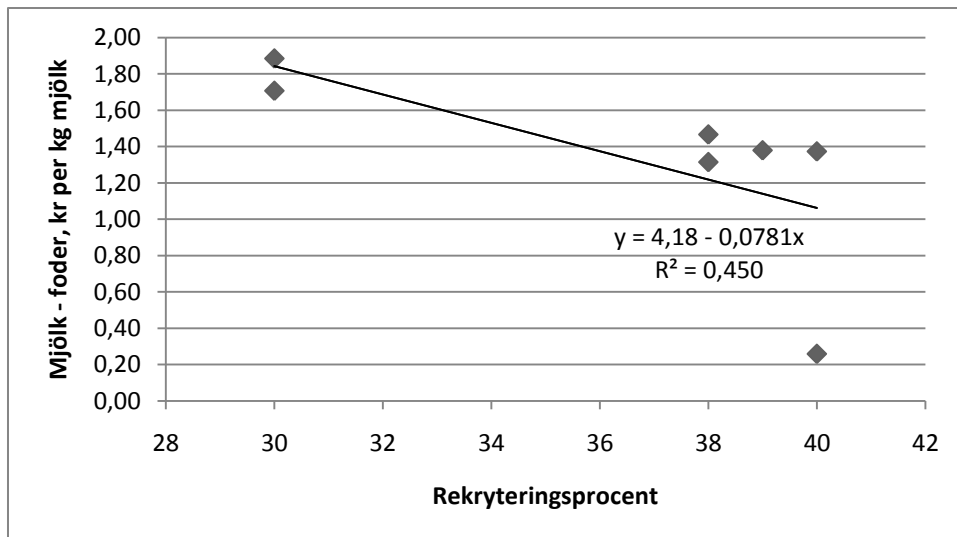


Figur 31. Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk i förhållande till utfodringssystem.

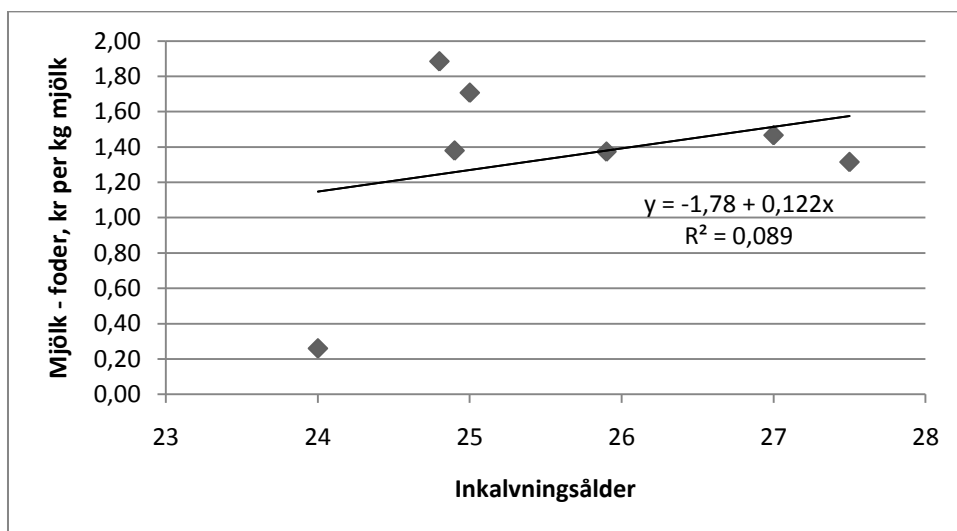


Figur 32. Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk i förhållande till utfodringsteknik.

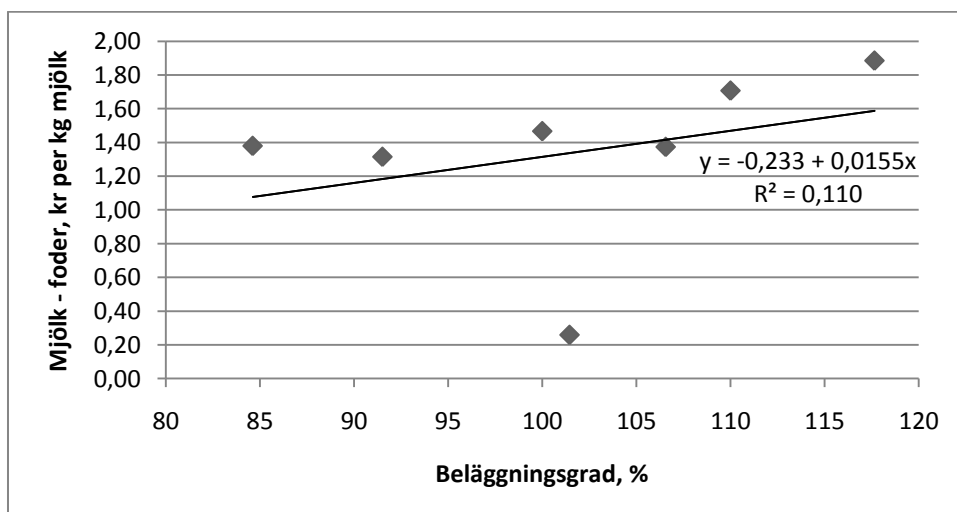
Resultaten tyder på att det mellan nyckeltalet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk och rekryteringsprocent finns ett negativt samband (figur 33), vilket skulle kunna innebära att lönsamheten mätt i mjölkintäkt minus foderkostnad minskar med ökad rekryteringsprocent. Däremot kunde samband inte påvisas mellan varken mjölkintäkt minus foderkostnad och inkalvningsålder (figur 34) eller mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk och belägningsgrad (figur 35).



Figur 33. Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk i förhållande till rekryteringsprocent. Uppgift från gård F2 saknas.



Figur 34. Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk i förhållande till inkalvningsålder i månader. Uppgift från gård F2 saknas.



Figur 35. Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk i förhållande till belägningsgrad. Uppgift från gård F2 saknas.

Olika faktorerers samband med lönsamhet

Samband mellan lönsamhetsmåttet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk och olika faktorer redovisas i tabell 8. I tabell 9 redovisas olika faktorerers inverkan på mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk.

Tabell 8. Olika faktorerers samband med mjölkintäkt minus foderkostnad (n=7)

Faktor	Ekvation	R²	p-värde
Besättningsstorlek	= 1,47 – 0,00044x	0,022	0,752
Mjölkvkastning	= 0,559 + 0,0002x	0,434	0,108
Rekryteringsprocent	= 4,18 – 0,0781x	0,450	0,099
Inkalvningsålder	= -1,78 + 0,122x	0,089	0,515
Beläggingsgrad	= -0,23 + 0,0155x	0,110	0,467

Tabell 9. Inverkan av olika faktorer på mjölkintäkt minus foderkostnad (n=7)

					p-värde
Mjölkningsystem:	Fiskben	Parallell	Karusell	AMS	0,350
LS-Means	1,89	1,52	1,38	0,76	
SE.	0,45	0,26	0,45	0,32	
Utfodringssystem:	Blandfoder	Fullfoder			0,800
LS-Means	1,23	1,41			
SE.	0,28	0,33			
Utfodringsteknik:	Körbart foderbord	Rälshängd fodervagn	Bandfoder-fördelare		0,804
LS-Means	1,71	1,26	1,37		
SE	0,60	0,30	0,60		

DISKUSSION

I den här rapporten har fokus lagts på att beskriva och utröna skillnader i tekniska och biologiska faktorerers inverkan på lönsamheten inom mjölkproduktion, för att om möjligt dra slutsatser kring huruvida det är ekonomiskt fördelaktigt att satsa på storskalig mjölkproduktion eller inte. I studien ingick åtta gårdar, alla belägna i södra Sverige. Genomsnittlig besättningsstorlek bland gårdarna i studien var 266 mjölkkor och genomsnittlig mjölkavkastning var 9 775 kg mjölk per ko och år. Detta kan jämföras med genomsnittet i Sverige, där besättningsstorleken i juni 2009 låg på 59 mjölkkor och mjölkavkastningen på knappt 9 200 kg mjölk. Gårdarna i studien kan inte anses representera genomsnittet i Sverige, vilket bör tas i beaktande vid tolkning av resultat.

Mellan besättningsstorlek och mjölkningssystem finns ofta ett samband. Fiskbensstall lämpar sig för de flesta besättningsstorlekar, medan parallell- och karusellstall har högre kapacitet och därför lämpar sig bättre för besättningar större än 120 mjölkkor (SLU, 2010). Med automatiskt mjölkningssystem (AMS) är kapaciteten upp till 70 kor per robot och besättningsstorleken understiger därför sällan det antalet. I den här studien varierade besättningsstorleken från 97 till 550 kor och mellan de fyra mjölkningssystemen. Resultaten tyder på att mjölkning i fiskbensstall förekom på gårdar med färre mjölkkor än i de övriga tre systemen. På en av gårdarna, K6, mjölkades korna i karusellstall och besättningsstorleken på den gården var större än på någon av de andra gårdarna. Det går inte att dra några slutsatser kring hur representativ gård K6 är för andra gårdar med karusellstall. Mellan parallellstall och AMS kunde inga skillnader i besättningsstorlek utläsas. På en av de två gårdar där korna mjölkades i AMS, mjölkades ca 2/3 av korna i robot medan 1/3 mjölkades i uppbundet system, vilket påverkar resultatet för genomsnittlig besättningsstorlek för gårdar med AMS.

Mjölkavkastning

Tidigare studier har visat att mjölkavkastning och mjölk kvalitet påverkas bland annat av besättningsstorlek, mjölkningssystem, utfodringssystem, rekryteringsprocent och inkalvningsålder (Allen *et al.* 1986; Barnes *et al.* 1990; Bewley *et al.* 2001; Coppock *et al.*, 1981; Erdman & Varner, 1995; Hadley *et al.* 2002; Ray *et al.* 1992). Resultaten i den här studien tyder inte på något samband mellan mjölkavkastning och besättningsstorlek, men det bör tas i beaktande att det i studien endast ingick åtta gårdar. De två gårdar med störst besättningar var vid tillfället för gårdsbesök under en expansionsfas, vilket kan ha påverkat både mjölkavkastningen och lönsamheten i övrigt.

Vid jämförelse av avkastning i olika mjölkningssystem tyder resultaten i den här studien inte på några skillnader mellan mjölkningssystemen. Det bör poängteras att det bara var en gård som hade karusellstall och att underlaget som helhet var relativt tunt. I tidigare studier har det visats att mjölkavkastningen påverkas av bland annat mjölkningsfrekvens (Allen *et al.* 1986; Barnes *et al.* 1990; Erdman & Varner, 1995) och utfodringssystem (Coppock *et al.*, 1981), samt att mjölkningsfrekvensen kan ha effekt på mjölk kvaliteten (Hogeveen *et al.* 2001; Klei *et al.* 1997; Klungel *et al.* 2000; Waterman *et al.* 1983). I denna studie kunde inga skillnader påvisas för dessa faktorer. Detta kan delvis vara en effekt av den stora variationen mellan gårdar, skillnader i rassammansättning och mjölkningssystem, och även det bristfälliga underlaget. En större studie med jämförelse av gårdar med samma mjölkningssystem och rassammansättning skulle kunna ge mer tillförlitliga resultat.

Hög rekryteringsprocent kan påverka en besättnings totala mjölkproduktion negativt, då mjölkproduktionen är lägre hos förstagångskalvare och toppen nås först vid fjärde till femte laktationen. Resultaten i den här studien tyder inte på något samband mellan mjölkavkastning och rekryteringsprocent. Tidigare studier har visat att inkalvningsålder kan påverka mjölkavkastningen både under den första och under de kommande laktationerna (Hoffman & Funk, 1992; Lin *et al.* 1988). Inkalvningsålder kunde i denna studie inte påvisas ha något samband med mjölkavkastningen.

Tidigare studier har visat att kornas beteende och mjölkproduktion generellt inte påverkas av en beläggning på 130 % (Friend *et al.* 1977), medan andra studier har visat att kornas beteende ändras vid en beläggning på 113 % (Hill *et al.* 2009). Mellan beläggningsgrad och mjölkavkastning tyder resultaten i den här studien på att det kan finnas ett samband ($p = 0,091$), vilket skulle kunna tolkas som att mjölkavkastningen inte påverkas negativt av en överbeläggning utan snarare positivt. Detta skulle kunna förklaras bland annat av att två av gårdarna vid tiden för gårdsbesöken befann sig i en expansionsfas, med lägre beläggningsgrad under expansionsfasen och lägre mjölkavkastning på grund av den större andelen förstagångskalvare.

Eftersom resultaten baseras på uppgifter från ett relativt litet antal gårdar är det svårt att dra några slutsatser kring dess relevans och tillförlitlighet. För mer tillförlitliga resultat bör fler gårdar med olika beläggningsgrad studeras. Det hade varit fördelaktigt med möjligheten att jämföra ett större antal gårdar och att under en längre tid besöka gårdarna regelbundet och räkna antalet djur i lösdriften, samt att vid samma tillfällen läsa av aktuell genomsnittlig mjölkavkastning. Dessutom hade det varit intressant att försöka utröna om det finns en gräns för vid vilken beläggningsgrad mjölkavkastningen eventuellt börjar minska och vilka effekter beläggningsgraden har på bland annat djurhälsan. Djur måste ha möjlighet att utföra naturliga beteenden och vid en alltför stor överbeläggning kan beteendet hos mjölkkor ändras (Hill *et al.* 2009). Det har i studier bland annat visats att mjölkkor på grund av konkurrens om liggbåsplatser lägger sig ner snabbare efter mjölkning (Fregonesi *et al.*, 2007; Friend, 1979), vilket kan öka risken för mastit. En intressant studie hade också varit att se hur beläggningen i liggbåsen ser ut under dygnet och hur stor andel av korna som ligger ner som mest.

Foderkostnader

Foderkostnaderna utgör en betydande del av de totala kostnaderna inom mjölkproduktion och kan påverkas av bland annat utfodringssystem och utfodringsteknik. I denna studie varierade foderkostnaderna från ca 7 500 till ca 17 350 kr per ko och år för sju av de åtta gårdarna, uppgift från gård F2 saknas. Skillnaderna i foderkostnader har inte kunnat kopplas till varken utfodringssystem eller utfodringsteknik. Två av gårdarna låg under 10 000 kr per ko och år i foderkostnader, vilket är ovanligt lågt. Enligt Kenneth Ohlsson i Analysgruppen på LRF Konsult (2010) bör foderkostnaderna uppgå till minst 12 000 kr. Foderkostnaderna kan variera beroende på hur den enskilda lantbrukaren väljer att redovisa kostnaderna och beroende på hur det egenproducerade fodret värderas.

Resultaten i studien visade inte på något samband mellan foderkostnader och besättningsstorlek. Ett rimligt antagande hade varit att det skulle vara ekonomiskt fördelaktigt att köpa in och/eller producera större kvantiteter, så det hade varit intressant att genomföra en mer omfattande studie där besättningsstorlekens inverkan på intäkter och kostnader analyserades mer grundligt. Mjölkavkastningen kunde inte heller påvisas ha något samband med foderkostnaderna. Även om ökad mjölkavkastning skulle kunna leda till ökad foderkonsumtion är det

inte säkert att foderkostnaden per kg mjölk ökar, då foderkonsumtionen per kg producerad mjölk i allmänhet inte ökar linjärt med ökad mjölkavkastning. Mellan olika utfodringssystem och olika utfodringstekniker kunde inga skillnader i foderkostnader påvisas, vilket skulle kunna tyda på att precisionen inte skiljer sig åt mellan olika system och tekniker. Vid tolkning av resultaten bör det tas i beaktande att endast en gård hade rälshängd fodervagn och en bandfoderfördelare.

Arbets tid

Efter foderkostnader är den största enskilda kostnaden arbetskostnader, som till stor del beror på arbetstiden. I den här studien varierade den totala arbetstiden per ko och år från 26 till 45 timmar för de åtta gårdarna. Tidigare studier har visat att arbetstiden minskar med ökad besättningsstorlek (Gustafsson, 2009), men resultaten i denna studie påvisade inget samband mellan arbetstid och besättningsstorlek.

Uppgifter om andelen arbetstimmar för mjölkning saknas från gårdarna i den här studien, varför den totala arbetstiden jämfördes mellan mjölkningssystemen. Tidigare studier har visat att mjölkning i konventionell grop kräver större andel av den totala arbetstiden inom mjölkproduktion (Gustafsson, 2009; Hedlund, 2008). Resultaten i den här studien tyder inte på några skillnader i arbetstid mellan olika mjölkningssystem. Inget samband gick att utläsa mellan arbetstid och mjölkavkastning, och resultaten tyder inte på några skillnader i arbetstid mellan olika utfodringssystem och utfodringstekniker.

Vilka faktorer som påverkar arbetstiden går endast att spekulera i utifrån de resultat som framgår av denna studie, men att arbetstiden skiljer sig åt mellan producenter beroende på olika faktorer har visats i tidigare studier (Gustafsson, 2009; Hedlund, 2008). De mest betydande faktorerna som inverkar på arbetstiden enligt tidigare studier är mjölkningssystem, besättningsstorlek och antalet månader mjölkarna hålls på bete.

Lönsamhet

Uppgifter om lönsamhet saknas från en av gårdarna i studien, gård F2. För sju av de åtta gårdarna i studien utgjorde mjölkintäkterna 80-92 % av de totala intäkterna, vilket innebär att det är den i särklass viktigaste intäkten. Av kostnaderna inom mjölkproduktion har det tidigare visats att mer än en tredjedel utgörs av foderkostnader (Swensson & Herlin, 2005). I den här studien utgjorde foderkostnaderna 43-57 % av de totala kostnaderna, vilket är högre än i tidigare studier. Motsvarande andel för arbetskostnader var 15-28 %. Båda dessa poster är alltså betydande för lönsamheten.

Nyckeltalet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk är vanligt att använda som ett mått på lönsamhet inom mjölkproduktion. För sju av de åtta gårdarna varierade nyckeltalet mellan 0,26 och 1,89 kr, med ett genomsnitt på 1,34. På gården med ett exceptionellt lågt nyckeltal på 0,26 kr per kg mjölk fanns flera anledningar till att de redovisade ett så pass lågt tal. Bland annat har de tidigare haft problem med höga celltal och kalvhälsa, som vid tiden för gårdsbesöket båda hade börjat bli bättre.

Mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk kunde inte påvisas ha något samband med besättningsstorlek eller mjölkavkastningen. Resultaten skulle kunna tyda på att besättningsstorleken inte är av betydelse för lönsamheten, mätt i mjölkintäkt minus foderkostnad per kg

mjölk. Mjölktäkten är starkt beroende av mjölkavkastningen, vilket vid tolkning av resultaten skulle innebära att foderkostnaden ökar linjärt med ökad mjölkavkastning. Varken utfodringssystem eller utfodringsteknik kunde påvisas ha någon inverkan på lönsamhetsmålet mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk. Även om resultaten inte kan anses vara tillförlitliga så överensstämmer detta med att det inte kunde påvisas några samband vid jämförelse av mjölkavkastning respektive foderkostnader för olika utfodringssystem och utfodringstekniker.

Mellan nyckeltalet mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk och rekryteringsprocent påvisade ett negativt samband, vilket skulle kunna innebära att det är ekonomiskt fördelaktigt att ha en lägre rekryteringsprocent. Tidigare studier har visat att kor som befinner sig i första laktationen har lägst mjölkavkastning (Ray *et al.* 1992). Eftersom andelen förstagångskalvar är högre vid högre rekryteringsprocent torde mjölkavkastningen minska med ökad rekryteringsprocent, men resultaten i den här studien påvisade inget sådant samband. Rekryteringsprocentens samband med mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk och mjölkavkastningen strider mot varandra, vilket skulle kunna tala emot resultatens tillförlitlighet. Sambandet mellan rekryteringsprocent och lönsamhet hade varit intressant att studera vidare för att utreda optimal rekryteringsprocent utifrån lönsamhet. Vidare studerades sambanden mellan mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk och inkalvningsålder, men inget samband kunde påvisas. Resultaten i studien tyder på ett samband mellan belägningsgrad och mjölkavkastning. Trots det kunde inget samband påvisas mellan belägningsgrad och mjölktäkt minus foderkostnad per kg mjölk, vilket även det skulle kunna tala emot resultatens tillförlitlighet. Mer omfattande studier kring belägningsgradens inverkan på lönsamhet inom mjölkproduktion hade därför varit av intresse.

I en studie med så pass litet underlag som data från åtta gårdar kan det vara svårt att dra tillförlitliga slutsatser. Huruvida det är mer lönsamt med storskalig produktion än småskalig går inte att utläsa av den här studiens resultat, men den kan fungera som ett underlag till vidare frågeställningar och studier. Som tidigare nämnts finns ofta ett samband mellan till exempel besättningsstorlek och mjölkningssystem. För att studera specifika faktorerers inverkan i mer omfattande studier skulle det vara fördelaktigt att ha flera besättningar av samma storlek, men olika mjölkningssystem, eller besättningar av olika storlek, men med samma mjölkningssystem. En del faktorer, såsom arbetsmiljö och djurmiljö, kan vara svåra att mäta i pengar, men det finns trots allt ett värde i dem och de kan påverka lönsamheten. Mjölkproduktionen är komplex och det finns många faktorer som påverkar varandra.

SLUTSATS

Studien kunde inte påvisa några distinkta skillnader mellan gårdar med bra lönsamhet och gårdar med sämre. De ekonomiskt mest betydande intäkterna och kostnaderna är mjölkintäkt, foderkostnad och arbetskostnad, som alla påverkas av en rad olika faktorer. En del av dessa faktorer påverkar i sin tur varandra. Resultaten tyder på att mjölkavkastningen ökar med ökad belägningsgrad. I övrigt kunde inga skillnader eller samband påvisas mellan mjölkavkastning och tekniska och biologiska faktorer. Detsamma gäller för foderkostnader och arbetstid; inga skillnader eller samband kunde påvisas mellan dessa och tekniska och biologiska faktorer.

Lönsamheten mätt i mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk visades kunna ha ett samband med rekryteringsprocent. Med ökad rekryteringsprocent minskade nyckeltalet mjölkintäkt minus foderkostnad per kg mjölk, vilket skulle kunna tyda på att det är ekonomiskt fördelaktigt att hålla rekryteringsprocenten på en lägre nivå. För att kunna dra tillförlitliga slutsatser kring vilka olika tekniska och biologiska faktorer inom mjölkproduktionen som är avgörande för lönsamheten skulle mer omfattande studier behöva genomföras.

REFERENSER

Vetenskapliga artiklar

- Allen, D.B., DePeters, E.J. och Laben, R.C. 1986. Three Times a Day Milking: Effects on Milk Production, Reproductive Efficiency, and Udder Health. *J. Dairy Sci.* 69: 1441-1446.
- Barnes, M.A., Pearson, R.E. och Lukes-Wilson, A.J. 1990. Effects of Milking Frequency and Selection for Milk Yield on Productive Efficiency of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 73: 1603-1611.
- Berglund, B. 2008. Mjölkkor – reproduktion, mastit, klövar. Institutionen för husdjursgenetik, SLU. Britt.Berglund@hgen.slu.se. Föreläsning 2008-03-06.
- Bewley, J., Palmer, R. W. och Jackson-Smith, D. B. 2001. An overview of experiences of Wisconsin dairy farmers who modernized their operations. *J. Dairy Sci.* 84: 717-729.
- Coppock, C.E., Bath, D.L. och Harris, JR.B. 1981. From Feeding to Feeding Systems. *J. Dairy Sci.* 64: 1230-1249.
- Dobos, R.C., Nandra, K.S., Riley, K., Fulkerson, W.J., Alford, A. och Lean, I.J. 2004. Effects of age and liveweight of dairy heifers at first calving on multiple lactation production. *Aust. J. Exp. Agric.* 44: 969-974.
- Erdman, R.A. och Varner, M. 1995. Fixed yield responses to increased milking frequency. *J. Dairy Sci.* 78: 1199-1203.
- Forss Jannes, B. 2009. Personlig kommunikation med Manager of Global Customer Project Design på DeLaval International AB.
- Fregonesi, J.A., Tucker, C.B. och Weary, D.M. 2007. Overstocking Reduces Lying Time in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3349-3354.
- Friend, T.H., Polan, C.E. och McGilliars, M.L. 1977. Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production, and individual feed intake in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 60: 108-116.
- Friend, T.H., Gwazdauskas, F.C. och Polan, C.E. 1979. Change in adrenal response from free stall competition. *J. Dairy Sci.* 62: 768-771.
- Geng, Q., Gustafsson, M. och Torén, A. 2006. Automatiska mjölkningssystem – en väg till bättre arbetsmiljö i mjölkproduktionen. JTI-rapport, Lantbruk och Industri, 350. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.
- Gill, G.S. och Allaire, F.R. 1976. Relationship of Age at First Calving, Days Open, Days Dry, and herd life to a Profit Function for Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 59: 1131-1139.
- Gunnarsson, F. 2001. Arbetstidsstudier i mjölkproduktionen. Skrift från JTI på uppdrag av Skogs- och Lantarbetsgivarförbundet. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.
- Gustafsson, M. 2009. Arbetstid i mjölkproduktionen. JTI-rapport, Lantbruk & Industri, 379. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.
- Hadley, G. L., Harsh, S. B. och Wolf, C. A. 2002. Managerial and Financial Implications of Major Dairy Farm Expansions in Michigan and Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 85: 2053-2064.
- Hagnestam, C. 2007. Economic Aspects of Mastitis. Institutionen för husdjursgenetik, SLU. Christel.Hagnestam@hgen.slu.se. Föreläsning 2007-12-14.
- Hansson, H. 2008. How can farmer managerial capacity contribute to improved farm performance? A study of dairy farms in Sweden. *Food Economics – Acta Agricult Scand C.* 5: 44-61.

- Hedlund, S. 2008. Arbetsåtgång i mjölkproduktion beroende på besättningsstorlek samt mekaniserings- och automatiseringsgrad. Landskap, trädgård, jordbruk – rapportserie. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU. Rapport 2008:2.
- Herlin, A., Hultgren, J. och Ekman, T. 2007. Smittskydd i stora mjölkkobesättningar – rapport från två arbetskonferenser. Landskap, trädgård, jordbruk – rapportserie. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU. Rapport 2007:1.
- Hill, C.T., Krawczel, P.D., Dann, H.M., Ballard, C.S., Hovey, R.C., Falls, W.A. och Grant, R.J. 2009. Effect of stocking density on the short-term behavioural responses of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 117: 144-149.
- Hjellström, A. 2009. Mjölkekonimirapport. Nr 3. Svensk Mjolk.
- Hjellström, A. 2010. Mjölkekonimirapport. Nr 2. Svensk Mjolk.
- Hoffman, P.C. och Funk, D.A. 1992. Applied Dynamics Replacement Growth and Management. *J. Dairy Sci.* 75: 2504-2516.
- Hogeveen, H., Ouweltjes, W., de Koning, C.J.A.M. och Stelwagen, K. 2001. Milking interval, milk production and milk flow-rate in an automatic milking system. *Livestock Production Science.* 72: 157-167.
- Holtenius, K. 2008. Mjölkkor, produktionssjukdomar. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU. Kjell.Holtenius@huv.slu.se. Föreläsning 2008-03-06.
- Hultgren, J. 2006. Stora mjölkkobesättningar: effekter på djurhälsa, fruktsamhet och arbetsmiljö. Slutrapport Dnr SLF 100/03, Projnr SLF 0330013. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, avdelningen för produktionssjukdomar, SLU.
- Johansson, B. 2009. Personlig kommunikation med Solution Manager VMS på DeLaval Sales AB.
- Johansson, J. 2008. Vad är verklig kostnad per koplats? Examensarbete vid fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU.
- Klei, L.R., Lynch, J.M., Barbano, D.M., Oltenacu, P.A., Lednor, A.J. och Bandler, D.K. 1997. Influence of Milking Three Times a Day on Milk Quality. *J. Dairy Sci.* 80: 427-436.
- Klungel, G.H., Slaghuys, B.A. och Hogeveen, H. 2000. The Effect of the Introduction of Automatic Milking Systems on Milk Quality. *J. Dairy Sci.* 83: 1998-2003.
- Lehenbauer, T.W. och Oltjen, J.W. 1998. Symposium: Dairy Farms in Transition. Dairy Cows Culling Strategies: Making Economical Culling Decisions. *J. Dairy Sci.* 81: 264-271.
- Lin, C.Y., McAllistar, A.J., Batra, T.R. och Lee, A.J. 1988. Effects of Early and Late Breeding of Heifers on Multiple Lactation Performance of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 71: 2735-2743.
- Lundeheim, N., Roxström, A. och Wallin, L. 2000. Livslängd, livstidsproduktion och utslagsorsaker hos sugor, kor och hästar. Jordbrukskonferensen 2000.
- Olsson, K. 2010. Personlig kommunikation med Affärsrådgivare i Analysgrupper på LRF Konsult i Ängelholm.
- Petersson, P. 2006. Hur en övergång till ett automatiskt mjölkningssystem påverkar juverhälsan. Examensarbete inom Lantmästarprogrammet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. SLU.
- Pirlo, G., Miglior, F. och Speroni, M. 2000. Effect of Age at First Calving on Production Traits and on Difference between Milk Yield Returns and Rearing Costs in Italian Holstien. *J. Dairy Sci.* 83: 603-608.

- Rasmussen, M.D., Bjerring, M., Justesen, P. och Jepsen, L. 2002. Milk Quality on Danish Farms with Automatic Milking System. *J. Dairy Sci.* 85: 2869-2878.
- Ray, D.E., Halbach, T.J. och Armstrong, D.V. 1992. Season and Lactation Number Effects on Milk Production and Reproduction of Dairy Cattle in Arizona. *J. Dairy Sci.* 75: 2976-2983.
- Rogers, G.W., van Arendonk, J.A.M. och McDaniel, B.T. 1988. Influence of Production and Prices on Optimum Culling Rates and Annualized Net Revenue. *J. Dairy Sci.* 71: 3453-3462.
- Rotz, C.A., Coiner, C.U. och Soder, K.J. 2003. Automatic Milking Systems, Farm Size, and Milk Production. *J. Dairy Sci.* 86: 4167-4177.
- Smith, J.W., Ely, L.O. och Chapa, A.M. 2000. Effect of Region, Herd Size, and Milk Production on Reasons Cows Leave the Herd. *J. Dairy Sci.* 83: 2980-2987.
- Spalding, R.W., Everett, R.W. och Foote, R.H. 1975. Fertility in New York Artificially Inseminated Holstein Herds in Dairy Herd Improvement. *J. Dairy Sci.* 58: 718 – 723.
- Swensson, C. och Herlin, A. 2005. Improving Profit in Dairy Production by Benchmarking-Experiences from Southern Sweden. *J. Anim. Vet. Adv.* 4 (10): 876-880.
- Wagner-Storch, A.M. och Palmer, R.W. 2003. Feeding Behavior, Milking Behavior, and Milk Yields of Cows Milked in Parlor Versus an Automatic Milking System. *J. Dairy Sci.* 86: 1494-1502.
- Wagner-Storch, A.M., Palmer, R.W. och Kammel, D.W. 2003. Factors affecting stall use for different freestall bases. *J. Dairy Sci.* 86: 2253-2266.
- Waiblinger, S., Menke, C. och Coleman, G. 2002. The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behavior and production of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 79: 195-219.
- Waterman, D.F., Harmon, R.J., Hemken, R.W. och Langlois, B.E. 1983. Milking Frequency as Related to Udder Health and Milk Production. *J. Dairy Sci.* 66: 253-258.
- Wierenga, H.K. och Hopster, H. 1990. The Significance of Cubicles for the Behaviour of Dairy Cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26: 309-337.

Webbsidor

- Jordbruksverket, hemsida. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden. Husdjur i juni 2009. JO 20 SM 0901. Utkom 30 oktober 2009.
<http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Husdjur/JO20/JO20SM0901/JO20SM0901.pdf>, information hämtad 2010-01-06.
- Jordbruksverket, hemsida. DFS 2007:5. Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m., sanknr L100.
http://www.jordbruksverket.se/download/18.26424bf71212ecc74b08000912/DFS_2007-05.pdf, information hämtad 2010-01-06.
- Svensk Mjolk, hemsida.
http://www.svenskmjolk.se/ImageVault/Images/id_2241/ImageVaultHandler.aspx, information hämtad 2010-01-06.
- Svensk Mjolk, hemsida.
http://www.svenskmjolk.se/ImageVault/Images/id_1156/scope_128/ImageVaultHandler.aspx, information hämtad 2010-01-06.

Svensk Mjök, hemsida.

http://www.svenskmjolk.se/ImageVault/Images/id_478/scope_128/ImageVaultHandler.aspx,
information hämtad 2010-01-06.

Svensk Mjök, hemsida.

http://www.svenskmjolk.se/ImageVault/Images/id_963/scope_128/ImageVaultHandler.aspx,
information hämtad 2010-01-06.

Svensk Mjök, hemsida. http://www.semin.se/econtent/files/134/djurhalsa_2006-2007%5B1%5D.pdf, information hämtad 2010-01-06.

SLU, hemsida. <http://www.jbt.slu.se/KOSTALLPLAN/index.htm>, information hämtad 2010-01-27.

BILAGOR

Bilaga 1. Mjölkningsystem

För mjölkning i anläggningar med mjölkkor i lösdriftsystem finns i dagsläget fem typer av mjölkningsstall; tandemstall, fiskbensstall, parallellstall, karusellstall och automatiskt mjölkningssystem (AMS). De olika mjölkningssystemen kan anpassas efter besättningsstorlek och andra förutsättningar på den enskilda gården. Informationen och bilder är hämtade från SLU, Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik (SLU, 2010).

Tandemstall

I ett tandemstall står korna längs med långsidorna i individuella bås och mjölkas från sidan, se bild 1. Insläpp och utsläpp sker individuellt och i en del nyare stall styrs detta med automatik. Fördelar med tandemstall är dels att en trögmjolkad ko bara hindrar ett bås och inte hela raden, och dels att mjölkaren har uppsikt över hela djuret under mjölkningen. En nackdel är att det inte kan vara fler än fyra mjölkningsbås längs varje sida, då gångavståndet för mjölkaren blir för långt.

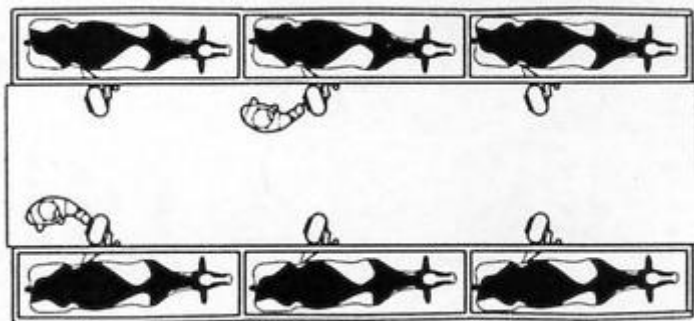


Bild 1. Mjölkning i tandemstall sker från sidan och vanligaste storlekarna är 2x3 eller 2x4 mjölkningsenheter (SLU, 2010).

Fiskbensstall

I fiskbensstall släpps korna in och ut gruppvis, och de mjölkas snett från sidan, se bild 2. Detta mjölkningssystem passar alla besättningsstorlekar och mjölkningskapaciteten är relativt hög. Arbetsmiljön är bra och gångavstånden rimliga. Den största nackdelen med fiskbensstall är att trögmjolkade kor stoppar upp en hel omgång, vilket leder till lägre kapacitet.

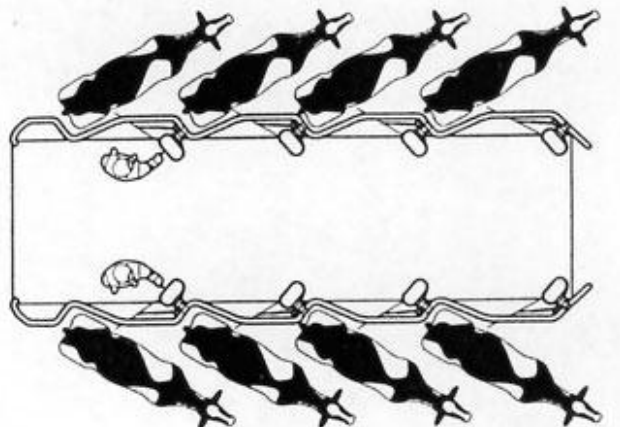


Bild 2. Mjölkning i fiskbensstall sker snett från sidan och systemet har relativt hög kapacitet (SLU, 2010).

Parallellstall

Vid mjölkning i parallellstall står korna i 90° mot mjölkaren och mjölkas mellan bakbenen. Liksom i fiskbensstall släpps korna in och ut gruppvis. Arbetsmiljön och säkerheten är god, avståndet mellan kornas juver är kortast möjliga och det finns ett skydd bakom korna som hindrar sparkar. En nackdel med parallellstall är att kornas svansar kan vara i vägen vid mjölkning. Mjölkningskapaciteten är högre jämfört med fiskbensstall och i besättningar med mer än 120 kor är parallellstall ett bra alternativ.

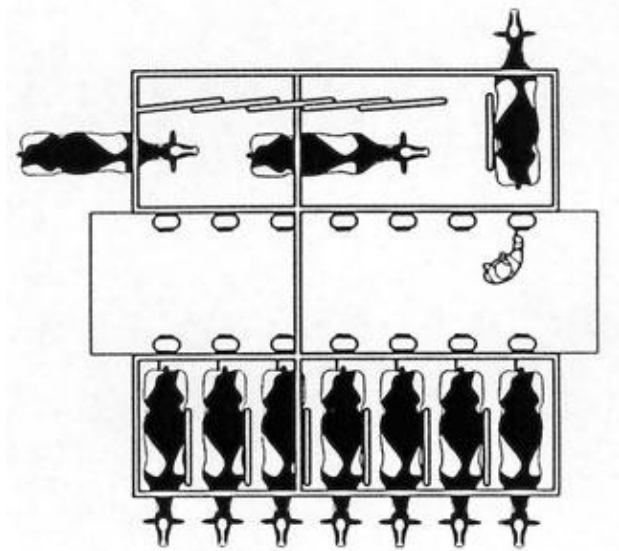


Bild 3. Vid mjölkning i parallellstall sker mjölkningen mellan kornas bakben och systemet är ett bra alternativ i besättningar på mer än 120 kor (SLU, 2010).

Karusellstall

Karusellstall (roterande mjölkningsstall), se bild 4, passar framförallt till besättningar med mer än 150 kor. Vid mjölkning kliver korna på karusellen en och en och efter ett varv ska de vara klara och går av individuellt. Om en ko sparkar av sig mjölkningsorganet ska karusellen stanna automatiskt vid vissa märken och/eller så tänds en lampa som varnar mjölkaren. Karusellen stannar automatiskt om kon inte är färdigmjölkad när hon åkt ett varv eller om hon inte kliver av karusellen. Hastigheten på karusellen kan anpassas steglöst så att varje ko hinner bli färdigmjölkad.

I en karusell kan mjölkningen ske antingen inifrån karusellen eller från utsidan. Det finns olika typer av karuseller; tandem, fiskben och parallell. Mest utrymmeskrävande är tandemkarusell, medan fiskben kännetecknas av många mjölkplatser per ytenhet. Båda dessa typer innebär mjölkning från insidan av karusellen. Parallellkarusellen är den mest platsbesparande varianten och den kan utformas så att mjölkningen sker inifrån eller från utsidan. Eftersom korna står stilla medan plattformen rör sig blir gångavstånden små och arbetet bekvämt. Säkerheten är god liksom uppsikten över djuren.

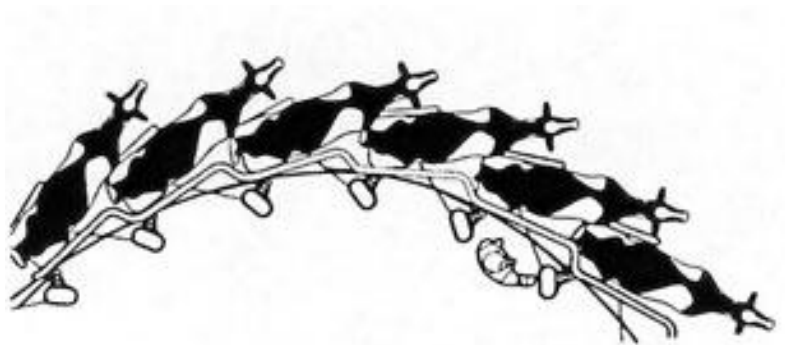


Bild 4. Mjölkning i karusellstall lämpar sig bäst för större besättningar på över 150 kor och har hög kapacitet (SLU, 2010).

Automatiskt mjölkningssystem (AMS)

I ett automatiskt mjölkningssystem (AMS) mjölkas korna av en robot, se bild 5, 2-4 gånger per dag. Det finns två typer av mjölkningsrobotar; enbårobot och flerbårobot. Spentvättning och på- och avsättning av mjölkningsorgan sker med en robotarm. Under mjölkningen mäts och registreras en mängd data, t.ex. mjölmängd, mjölkningstid, konduktivitet och färg för varje juverfjärdedel. Det är viktigt, för att inte störa rutinerna, att eventuella driftsavbrott åtgärdas inom 4-6 timmar. Mjölkningsroboten förbrukar mycket vatten för spentvätt, sköljning och disk.

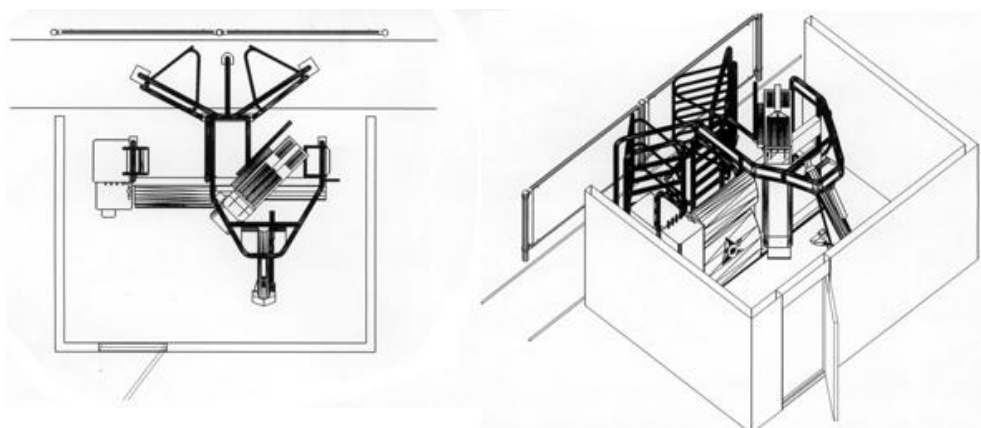


Bild 5. I automatiskt mjölkningssystem mjölkas korna av en robot 2-4 gånger per dag och man räknar med att en enbårobot klarar av att mjölka upp till 70 kor (SLU, 2010).

Bilaga 2. Frågeformulär för gårdsbesök

Gård X

Areal	.....
Besättningsstorlek	.....
Kokontrollen	.....
Rådgivning	.....
Arbetstimmar per årsko	.....
Arbetskraft	.....
<i>Totalt</i>	.....
<i>Eget arbete</i>	.....
<i>Mjölkproduktion</i>	.....
Byggår stall	.....
Ombyggnationer, år	.....
Koplatser	.....
Inhysningssystem	.....
Underlag	.....
<i>Liggyta</i>	.....
<i>Gångar</i>	.....
<i>Vid foderbord</i>	.....
Mjölkningsystem	.....
Mjölkningsenheter	.....
Utfodringssystem	.....
Kraftfoderstationer	.....
Utgödslingssystem	.....
Ras, andel Holstein/SRB	.....
Avkastning	.....
Fetthalt	.....
Proteinhalt	.....
Celltal	.....
Mjölkningsfrekvens	.....
Inkalvningsålder	.....
Kalvningsintervall	.....
Rekryteringsprocent	.....
Utslagningsorsaker	.....
<i>1</i>	.....
<i>2</i>	.....
<i>3</i>	.....
Sjukdomar	.....
<i>1</i>	.....
<i>2</i>	.....
<i>3</i>	.....
Kalvhälsa	.....
Kalvdödlighet, procent	.....

Bilaga 3. Kalkylmall

Följande kalkylmall användes som grund för vidare analys av lönsamheten för respektive av de åtta gårdarna.

KALKYL - GÅRD X

År: X

		PER DJUR	TOTALT (X mjölkcor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	0	0
	Försäljning av djur	0	0
	Stallgödsel	0	0
	Övriga intäkter	0	0
	Summa, intäkter	0	0
Särkostnader 1	Tillförda djur	0	0
	Kalvmjök	0	0
	Kraftfoder och dylikt	0	0
	Fodersäd	0	0
	Grovfoder	0	0
	Bete	0	0
	Strömedel	0	0
	Semin och kontroll	0	0
	Veterinär, medicin	0	0
	Rådgivning	0	0
	Elkostnad	0	0
	Ränta djurkapital	0	0
	Ränta rörelsekapital	0	0
	Djurförsäkring	0	0
	Övriga kostnader	0	0
	Summa särkostnader 1	0	0
TÄCKNINGSBIDRAG 1		0	0
Särkostnader 2	Arbete	0	0
	Underhåll, byggnader och stallinv.	0	0
	Drivmedel och underhåll traktor	0	0
	Summa särkostnader 2	0	0
	Summa särkostnader 1 + 2	0	0
TÄCKNINGSBIDRAG 2		0	0

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

Bilaga 4. All data sammanställd

Gård	Areal	Bes.storlek	Kokontrollen	Rådgivning	Arb.tim./årsko	Arbetskraft		
						Totalt	Eget arbete	Mjolkproduktion
F1	230	100	Ja	Ja	45	5,0	4	5,0
F2	370	144	Ja	Ja	37	3,5	2	3,5
P3	1 200	220	Nej	Nej	28	7,0	0	3,0
P4	430	480	Ja	Ja	27	10,0	4	5,5
P5	311	260	Ja	Ja	26	6,0	2	4,5
K6	2 750	550	Ja	Ja	28	24,0	0	11,9
AMS7	3 830	280	Ja	Ja	26	25,0	0	4,0
AMS8	103	97	Ja	Ja	41,2	2,0	1	2,0

Gård	Byggår	Ombyggnationer	Koplatser	Inhysningssystem
F1	1995	1999	85	Lösdrift, liggbås
F2	1998	-	128	Lösdrift, liggbås
P3	1990	2001, 2002, 2008	200	Lösdrift, liggbås
P4	2008	-	480	Lösdrift, liggbås
P5	2000	-	244	Lösdrift, liggbås
K6	1974, 1979, 2008	2003, 2003	650	Lösdrift, liggbås
AMS7	1965	2003	276	Lösdrift, liggbås
AMS8	2003	-	106	Lösdrift, liggbås

Gård	Underlag			Mjölkningsystem	Mjölkningsenheter
	Liggyta	Gångar	Vid foderbord		
F1	Gummi	Gummispalt	Gummi	Fiskben	12
F2	Gummi	Betong	Betong, klövpall	Fiskben (60 °)	20
P3	Betong	Betongspalt	Betongspalt	Parallell	24
P4	Gummi	Betong	Gummi	Parallell	40
P5	Gummi	Asfalt	Gummi	Parallell	20
K6	Gummi	Betong	Betong	Karusell	40
AMS7	Gummi	Betongspalt	Betongspalt	Robot	4
AMS8	Gummi	Betong	Betong	Robot	1

Gård	Utfodringssystem	Utfodringsteknik	Kraftfoderstationer	Utgödslingssystem
F1	Blandfoder	Körbart foderbord	Ja	Skrapa under spalt
F2	Fullfoder	Körbart foderbord	Nej	Skrapade gångar
P3	Blandfoder	Bandfoderfördelare	Ja	Skrapa under spalt
P4	Fullfoder	Körbart foderbord	Nej	Skrapade gångar
P5	Fullfoder	Fullfodervagn	Nej	Skrapade gångar
K6	Fullfoder	Körbart foderbord	Nej	Skrapade gångar
AMS7	Blandfoder	Körbart foderbord	Ja	Skrapa under spalt
AMS8	Blandfoder	Körbart foderbord	Ja	Skrapade gångar

Gård	Ras (%)		Avkastning	Fetthalt	Proteinhalt	Celltal	Mjölkningsfrekvens
	Holstein	SRB					
F1	55	45	12 700	4,1	3,3	100 000	3,0
F2	12	88	8 400	3,9	3,4	i.u.	2,0
P3	98	2	11 000	3,9	3,3	150 000	2,0
P4	70	30	9 000	3,9	3,3	180 000	3,0
P5	100	0	11 700	3,9	3,1	200 000	3,0
K6	90	10	8 500	4,1	3,4	250 000	2,0
AMS7	100	0	8 200	4,0	3,4	260 000	2,4
AMS8	5	95	8 700	4,5	3,9	180 000	2,6

Gård	Inkalvning	Kalvningsintervall	Rekrytering (%)	Utslagningsorsaker		
				1	2	3
F1	24,8	12,3	30	Juverform	Svårmjölkad	Mastit
F2	26,9	12,4	31	Juverhälsa	Fertilitet	-
P3	25,0	12,4	30	Juverhälsa	Låg avkastning	Ben- och klövhälsa
P4	27,0	13,5	38	Fertilitet	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa
P5	25,9	13,0	40	Juverhälsa	Fertilitet	Ben- och klövhälsa
K6	24,9	13,3	39	Juverhälsa	Fertilitet	Ben- och klövhälsa
AMS7	24,0	12,0	40	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa	Låg avkastning
AMS8	27,5	13	38	Juverhälsa	Fertilitet	Ben- och klövhälsa

Gård	Sjukdomar			Kalvhälsa	Kalvdödlighet (%)
	1	2	3		
F1	Juverhälsa	Kalvningsförlamning	Kvarbliven efterbörd	Bra	8
F2	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa	Kalvningsförlamning	Bra	9
P3	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa	Lungproblem	Bra	3
P4	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa	-	Bra	6
P5	Juverhälsa	Kalvningsförlamning	Ben- och klövhälsa	Bra	6
K6	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa	Foderrelaterade sjukdomar	Bra	9
AMS7	Juverhälsa	Ben- och klövhälsa	Nedslitna pga. tuff stallmiljö	Bra	5
AMS8	Juverhälsa	-	-	Bra	5

Bilaga 5. Kalkyler

På följande sidor (s. 47-53) finns kalkyler för sju av de åtta gårdarna, uppgifter från gård F2 saknas. I kalkylerna för gårdarna P3, P4 och K6 saknas poster, vilket innebär att täckningsbidrag 1 (TB 1) och täckningsbidrag 2 (TB 2) inte är korrekta.

KALKYL - GÅRD F1

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (100 mjölkkor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	41 289	4 128 900
	Försäljning av djur	2 893	289 300
	Stallgödsel	756	75 600
	Övriga intäkter	139	13 900
	Summa, intäkter	45 077	4 507 700
Särkostnader 1	Tillförda djur	3 104	310 400
	Kalvfoder	628	62 800
	Kraftfoder och dylikt	8 244	824 400
	Fodersäd	2 478	247 800
	Grovfoder	5 998	599 800
	Bete	0	0
	Strömedel	261	26 100
	Semin och kontroll	776	77 600
	Veterinär, medicin	774	77 400
	Rådgivning	30	3 000
	Elkostnad	642	64 200
	Djurförsäkring	80	8 000
	Övriga kostnader	541	54 100
	Ränta djurkapital	372	37 200
	Ränta rörelsekapital	149	14 900
	Summa särkostnader 1	24 077	2 407 700
TÄCKNINGSBIDRAG 1		21 000	2 100 000
Särkostnader 2	Arbete	8 540	854 000
	Underhåll, byggnader och stallinv.	810	81 000
	Drivmedel och underhåll traktor	66	6 600
	Summa särkostnader 2	9 416	941 600
	Summa särkostnader 1 + 2	33 493	3 349 300
TÄCKNINGSBIDRAG 2		11 584	1 158 400

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

KALKYL - GÅRD P3

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (220 mjölkkor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	29 409	6 470 000
	Försäljning av djur	2 177	479 000
	Stallgödsel	735	161 700
	Övriga intäkter	273	60 000
	Summa, intäkter	32 594	7 170 700
Särkostnader 1	Tillförda djur		
	Kalvfoder	282	62 000
	Kraftfoder och dylikt	9 891	2 176 000
	Fodersäd	-	-
	Grovfoder	455	100 000
	Bete	-	-
	Strömedel	109	24 000
	Semin och kontroll	555	122 000
	Veterinär, medicin	445	98 000
	Rådgivning	-	-
	Elkostnad	264	58 000
	Djurförsäkring	75	16 600
	Övriga kostnader	845	186 000
	Ränta djurkapital	-	-
	Ränta rörelsekapital	-	-
	Summa särkostnader 1	12 921	2 842 600
TÄCKNINGSBIDRAG 1		19 673	4 328 100
Särkostnader 2	Arbete	-	-
	Underhåll, byggnader och stallinv.	627	138 000
	Drivmedel och underhåll traktor	-	-
	Summa särkostnader 2	627	138 000
Summa särkostnader 1 + 2		13 548	2 980 600
TÄCKNINGSBIDRAG 2		19 046	4 190 100

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

KALKYL - GÅRD P4

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (480 mjölkkor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	20 696	9 933 900
	Försäljning av djur	2 262	1 085 900
	Stallgödsel	735	352 800
	Övriga intäkter	-	-
	Summa, intäkter	23 693	11 372 600
Särkostnader 1	Tillförda djur	9 929	4 765 700
	Kalvfoder	142	68 000
	Kraftfoder och dylikt	6 101	2 928 500
	Fodersäd	-	-
	Grovfoder	958	459 700
	Bete	293	140 700
	Strömedel	-	-
	Semin och kontroll	576	276 600
	Veterinär, medicin	524	251 600
	Rådgivning	-	-
	Elkostnad	740	355 200
	Djurförsäkring	-	-
	Övriga kostnader	896	429 900
	Ränta djurkapital	-	-
	Ränta rörelsekapital	-	-
	Summa särkostnader 1	20 158	9 675 900
TÄCKNINGSBIDRAG 1		3 535	1 696 700
Särkostnader 2	Arbete		
	Underhåll, byggnader och stallinv.	794	380 900
	Drivmedel och underhåll traktor		
	Summa särkostnader 2	794	380 900
	Summa särkostnader 1 + 2	20 952	10 056 800
TÄCKNINGSBIDRAG 2		2 741	1 315 800

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

KALKYL - GÅRD P5

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (260 mjölkkor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	31 051	8 073 300
	Försäljning av djur	2 426	630 700
	Stallgödsel	695	180 700
	Övriga intäkter	0	0
	Summa, intäkter	34 172	8 884 700
Särkostnader 1	Tillförda djur	1 406	365 500
	Kalvfoder	476	123 700
	Kraftfoder och dylikt	3 428	891 400
	Fodersäd	5 481	1 425 100
	Grovfoder	5 585	1 452 000
	Bete	10	2 600
	Strömedel	360	93 500
	Semin och kontroll	640	166 300
	Veterinär, medicin	808	210 100
	Rådgivning	58	15 000
	Elkostnad	457	118 800
	Djurförsäkring	63	16 500
	Övriga kostnader	507	131 900
	Ränta djurkapital	334	86 800
	Ränta rörelsekapital	1 189	309 100
	Summa särkostnader 1	20 801	5 408 300
TÄCKNINGSBIDRAG 1		13 371	3 476 400
Särkostnader 2	Arbete	4 684	1 217 900
	Underhåll, byggnader och stallinv.	755	196 300
	Drivmedel och underhåll traktor	178	46 200
	Summa särkostnader 2	5 617	1 460 400
Summa särkostnader 1 + 2		26 418	6 868 700
TÄCKNINGSBIDRAG 2		7 754	2 016 000

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

KALKYL - GÅRD K6

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (550 mjölkkor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	25 542	14 048 100
	Försäljning av djur	3 037	1 670 600
	Stallgödsel	700	385 000
	Övriga intäkter	883	485 800
	Summa, intäkter	30 163	16 589 500
Särkostnader 1	Tillförda djur	5 695	3 132 000
	Kalvfoder	195	107 000
	Kraftfoder och dylikt	10 815	5 948 400
	Fodersäd	711	391 100
	Grovfoder	2 091	1 150 000
	Bete	-	-
	Strömedel	486	267 200
	Semin och kontroll	1 639	901 400
	Veterinär, medicin	1 037	570 500
	Rådgivning	4	2 250
	Elkostnad	-	-
	Djurförsäkring	71	39 200
	Övriga kostnader	1 017	559 400
	Ränta djurkapital	-	-
	Ränta rörelsekapital	-	-
	Summa särkostnader 1	23 761	13 068 450
TÄCKNINGSBIDRAG 1		6 402	3 521 050
Särkostnader 2	Arbete	6 841	3 762 500
	Underhåll, byggnader och stallinv.	1 364	750 000
	Drivmedel och underhåll traktor	451	248 000
	Summa särkostnader 2	8 655	4 760 500
Summa särkostnader 1 + 2		32 416	17 828 950
TÄCKNINGSBIDRAG 2		-2 254	-1 239 450

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

KALKYL - GÅRD AMS7

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (280 mjölkkor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	15 386	4 308 000
	Försäljning av djur	2 904	813 000
	Stallgödsel	735	205 800
	Övriga intäkter	89	25 000
	Summa, intäkter	19 114	5 351 800
Särkostnader 1	Tillförda djur	1 914	536 000
	Kalvfoder	707	198 000
	Kraftfoder och dylikt	7 046	1 973 000
	Fodersäd	0	0
	Grovfoder	5 375	1 505 000
	Bete	132	37 000
	Strömedel	13	3 700
	Semin och kontroll	1 071	300 000
	Veterinär, medicin	571	160 000
	Rådgivning	0	0
	Elkostnad		
	Djurförsäkring	1 811	507 000
	Övriga kostnader		
	Ränta djurkapital	711	199 000
	Ränta rörelsekapital	129	36 000
	Summa särkostnader 1	19 481	5 454 700
TÄCKNINGSBIDRAG 1		-368	-102 900
Särkostnader 2	Arbete	7 118	1 993 000
	Underhåll, byggnader och stallinv.	1 693	474 000
	Drivmedel och underhåll traktor	239	67 000
	Summa särkostnader 2	9 050	2 534 000
	Summa särkostnader 1 + 2	28 531	7 988 700
TÄCKNINGSBIDRAG 2		-9 418	-2 636 900

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

KALKYL - GÅRD AMS8

År: 2008

		PER DJUR	TOTALT (97 mjölkcor)
		Kronor	Kronor
Intäkter	Levererad mjölk	27 679	2 684 900
	Försäljning av djur	2 968	287 900
	Stallgödsel	735	71 300
	Övriga intäkter	993	96 300
	Summa, intäkter	32 375	3 140 400
Särkostnader 1	Tillförda djur	4 918	477 000
	Kalvfoder	403	39 100
	Kraftfoder och dylikt	10 735	1 041 300
	Fodersäd	0	0
	Grovfoder	4 976	482 700
	Bete	125	12 100
	Strömedel	395	38 300
	Semin och kontroll	708	68 700
	Veterinär, medicin	1 031	100 000
	Rådgivning	72	7 000
	Elkostnad	876	85 000
	Djurförsäkring	84	8 100
	Övriga kostnader	3 426	332 300
	Ränta djurkapital	596	57 800
	Ränta rörelsekapital	172	16 700
	Summa särkostnader 1	28 516	2 766 100
TÄCKNINGSBIDRAG 1		3 859	374 300
Särkostnader 2	Arbete	5 297	513 800
	Underhåll, byggnader och stallinv.	969	94 000
	Drivmedel och underhåll traktor	443	43 000
	Summa särkostnader 2	6 709	650 800
Summa särkostnader 1 + 2		35 226	3 416 900
TÄCKNINGSBIDRAG 2		-2 851	-276 500

TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1

TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1 + 2

Täckningsbidrag 2 är ingen vinst - det ska räcka till ränta och avskrivning på inventarier, byggnad och kvot, samt räcka till att täcka samkostnader på gården m.m.

Nr	Titel och författare	År
317	Methane production of dairy cows fed cereals with or without protein supplement and high quality silage 30 hp E-nivå Christina Yunta Bernal	2010
318	Bacterial contamination of eggshells in conventional cages and litter floor systems for laying hens in Jordan 15 hp C-nivå Sophie Jenssen Söderström	2010
319	The effect of hoof trimming on dairy cows' behaviour, locomotion and production 30 hp E-nivå Jeanette Back	2010
320	Effect of excessive inorganic phosphorus supplied by abomasal infusion on inorganic phosphorus metabolism in dairy cows 30 hp E-nivå Kamyar Mogodiniyai Kasmaei	2010
321	Impact of veterinary assistance on the health of working horses in Nicaragua 30 hp E-nivå Elina Willgert	2010
322	Alternativ till fiskbaserat foder till karnivora fiskar Alternative to fish based feeds to carnivorous fished 15 hp C-nivå Felicia Andersson	2010
323	Automatic estimation of body weight and body condition score in dairy cows using 3D imaging technique 30 hp E-nivå Dorota Anglart	2010
324	Fodermärkning – Användande av hälsopåståenden i marknadsföringen av foder för häst, hund och katt 30 hp E-nivå Angelica Lind	2010

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15 eller 30 högskolepoäng) samt större enskilda arbeten (15-30 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa samt tidigare arbeten kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

DISTRIBUTION:
Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Box 7024
750 07 UPPSALA
Tel. 018-67 28 17
